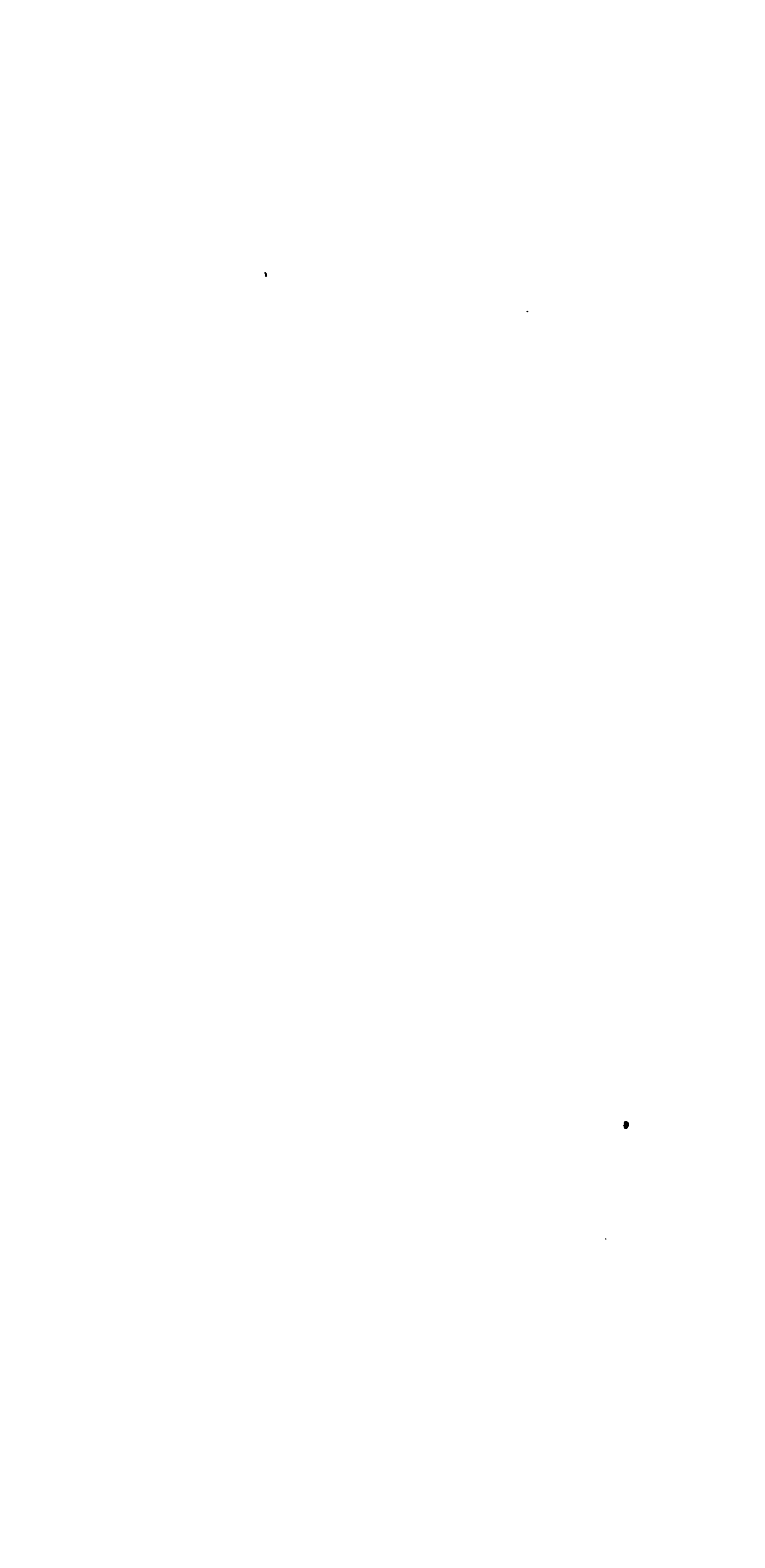
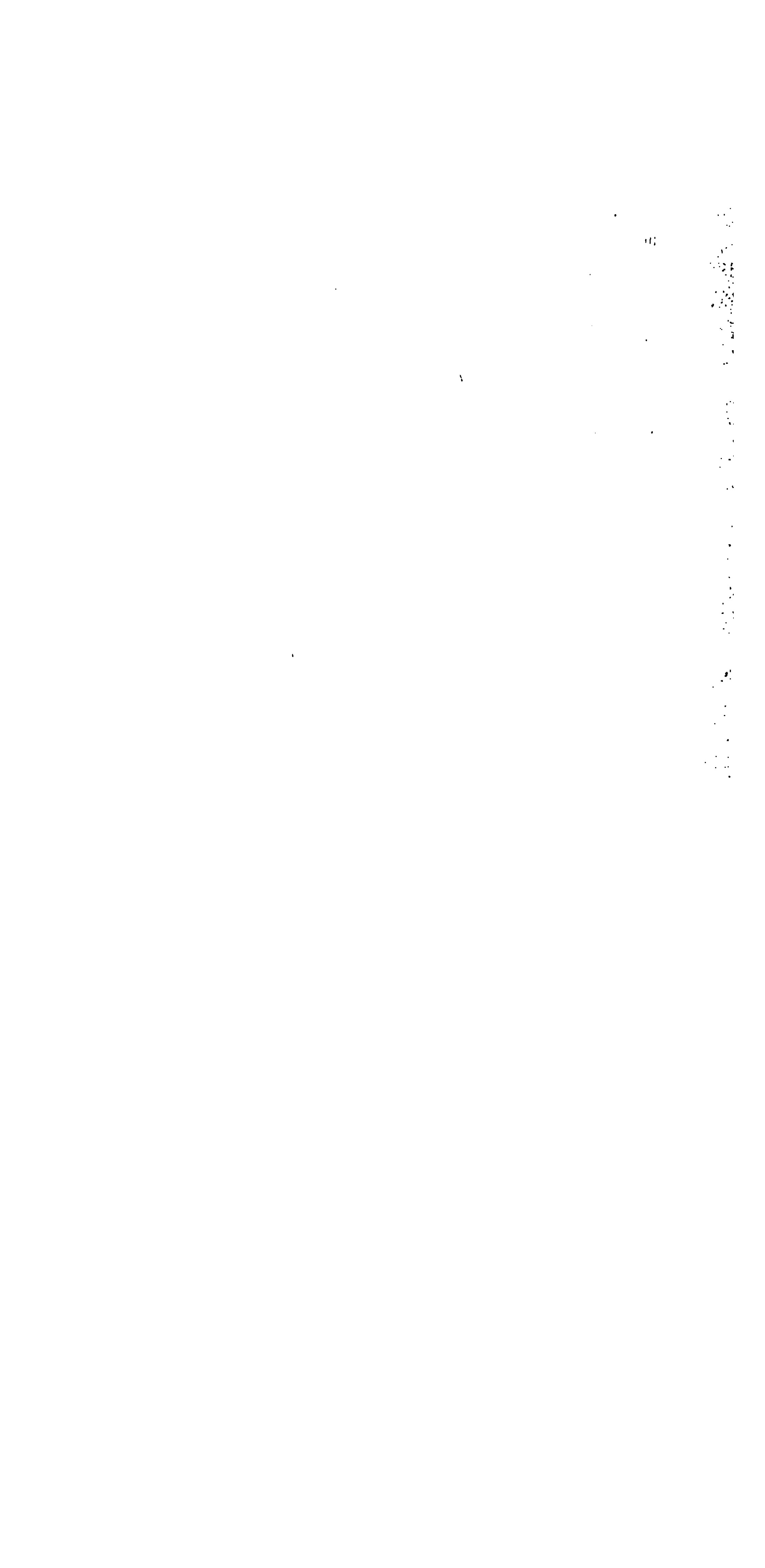












Handbuch

der

allgemeinen und speciellen Chirurgie

mit Einschluss der topographischen Anatomie, Operations- und Verbandlehre.

Mit 136 Kupfertafeln, 52 lith. Umrisstafeln und zahlreichen Holzschnitten.

Bearbeitet von

Dr. Agatz in Augsburg, Dr. Bandl in Wien, Prof. Dr. Bergmann in Würzburg, Prof. Dr. Billroth in Wien, Prof. Dr. Breisky in Prag, Dr. Chrobak in Wien, Prof. Dr. Dittel in Wien, Prof. Dr. Duchek in Wien, Prof. Dr. Esmarch in Kiel, Prof. Dr. Fischer in Breslau, Dr. G. Fischer in Hannover, Dr. E. Fischer in Strassburg, Prof. Dr. Gusserow in Berlin, Prof. Dr. Haeser in Breslau, Dr. v. Heine, weiland Prof. in Prag, Prof. Dr. Heineke in Erlangen, Prof. Dr. Hildebrandt in Königsberg, Prof. Dr. Hüter in Greifswald, Prof. Dr. Kocher in Bern, Prof. Dr. König in Göttingen, Prof. Dr. F. Korányi in Budapest, Dr. Lorinser in Wien, Prof. Dr. Lücke in Strassburg, Prof. Dr. Mayerhofer in Wien, Prof. Dr. v. Nussbaum in München, Prof. Dr. Olshausen in Halle, Dr. v. Pitha, weiland Prof. in Wien, Prof. Dr. Podrazki in Wien, Prof. Dr. Reder in Wien, Prof. Dr. Rose in Zürich, Dr. M. Schede in Berlin, Prof. Dr. B. Schmidt in Leipzig, Prof. Dr. B. Schultze in Jena, Prof. Dr. v. Sigmund in Wien, Prof. Dr. Socin in Basel, Professor Dr. Störk in Wien, Prof. Dr. Thiersch in Leipzig, Prof. Dr. v. Tröltsch in Würzburg, Prof. Dr. Uhde in Braunschweig, Prof. Dr. Volkmann in Halle, Dr. O. Weber, weiland Prof. in Heidelberg, Prof. Dr. Winckel in Dresden,

redigirt von

Dr. v. Pitha, weil. Professor der Chirurgie in Wien.

und

Dr. Billroth, Professor der Chirurgie in Wien.

Erster Band. Zweite Abtheilung.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.
1878.

Handbuch

der

allgemeinen und speciellen Chirurgie

mit Einschluss der topographischen Anatomie, Operations- und Verbandlehre.

Erster Band. Zweite Abtheilung.



B.

Allgemeine chirurg. Pathologie, Therapie, Operations- und Verbandlehre.

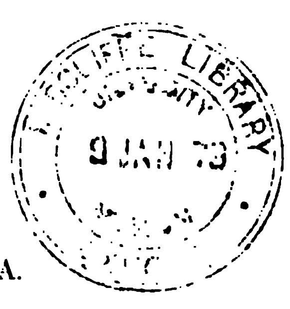
Abschnitt III. Die Verletzungen der Weichtheile. Allgemeine Kriegschirurgie. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre. Allgemeine Verbandlehre.

1. Verbrennungen, Erfrierungen, Quetschungen, Schnitt-, Riss-, Quetschwunden, vergiftete Wunden, von Prof. Dr. Th. Billroth.
2. Verletzungen durch Kriegswaffen (Allgemeine Kriegschirurgie), von Prof. Dr. H. Fischer.
3. Die feineren anatomischen Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile, von Prof. Dr. C. Thiersch.
4. Anästhetica, von Prof. Dr. v. Nussbaum.
5. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre, von Prof. Dr. Th. Billroth.
6. Allgemeine Verbandlehre, von Dr. E. Fischer.

Mit 17 lithographirten Tafeln und 298 Holzschnitten.

Stuttgart.
Verlag von Ferdinand Enke.
1878.


Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart



Inhalt

von Band I, Abtheilung II A.

NB. Die §§ und Seitenzahlen beginnen in der Abhandlung Nr. 6 wieder mit 1.

Abschnitt III.

Die Verletzungen der Weichtheile. Allgemeine Kriegschirurgie. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre. Allgemeine Verbandlehre.

1. Verbrennungen, Erfrierungen, Quetschungen. Schnitt-, Riss-, Quetschwunden, vergiftete Wunden.

Von Prof. Dr. Th. Billroth.

2. Verletzungen durch Kriegswaffen (allgemeine Kriegschirurgie).

Von Prof. Dr. H. Fischer.

3. Die feineren anatomischen Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile.

Von Prof. Dr. C. Thiersch.

Anästhetica.

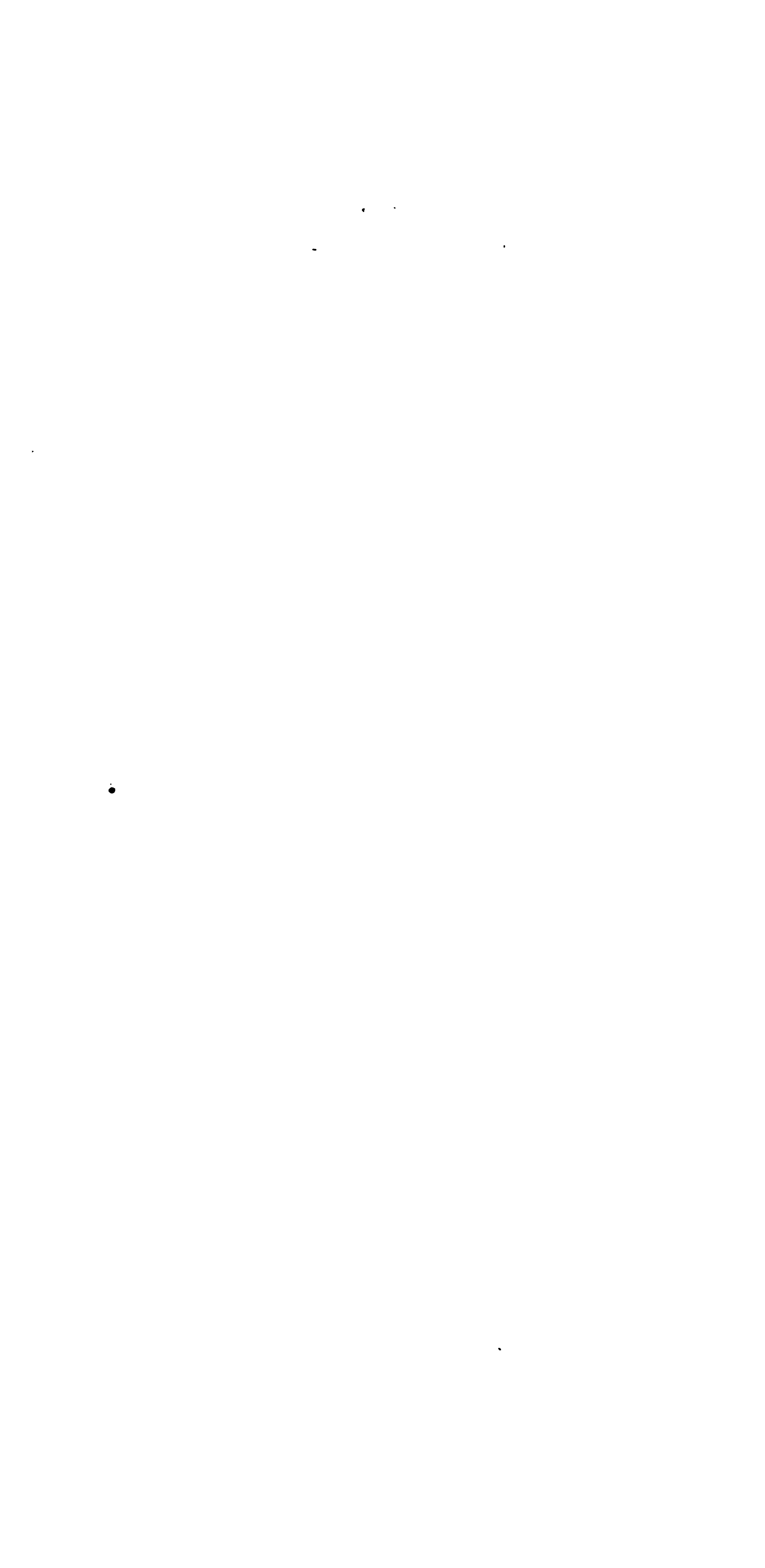
Von Prof. Dr. v. Nussbaum.

5. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre.

Von Dr. Th. Billroth.

6. Allgemeine Verbandlehre.

Von Dr. E. Fischer.



ABSCHNITT III.

a. Verletzungen der Weichtheile.

Von Dr. TH. BILLROTH, Professor der Chirurgie in Zürich.

Cap. I. Verbrennungen.

Fabry von Hilden, De ambustionibus etc. 1607. — Kirkland, Abhandlung v. Brandschäden. Nürnberg 1769. — Earle, means of lessening the effects of fire upon the human body. London 1799. — Moulime, Diss. sur la brûlure. Paris 1812. — Dzondi, über Verbrennung und das einzig sichere Mittel, sie in jedem Grade schnell und schmerzlos zu heilen. Halle 1825. — Bodin, essai sur la brûlure. Paris 1830. — Dugueron, Diss. sur les brûlures. Paris 1830. — Dupuytren, leçons orales. Paris 1839. Vol. IV. p. 503. — Fricke, Casper's Wochenschrift f. d. gesammte Heilkunde. I. — Aronsohn, Mémoires et observations de médecine et de chirurgie pratiques. Fasc. I. Strassbourg 1836. Mémoire chimique sur l'emploi des lotions chaudes de thérébinthine dans les brûlures. — Magendie, accident arrivé sur le chemin de fer de Versailles. Gaz. des hôp. 1842. — Kentish, an essay on burns. London 1817. — Lisfranc, de la manière d'employer le chlorure d'oxyde de sodium dans le traitement des brûlures. Journ. de méd. et de chir. 1842. Mars. — J. Long, on the post mortem appearances found after burns. Lond. med. gaz. Vol. XXV. Febr. 1840. — Erichsen, on the pathology of burns. Lond med. gaz. 1844. Vol. XXXI. — Crampton, reports on burns and scalds. Trans. of the Provincial Med. and Surg. Ass. 1851. Vol. XVIII. p. 19. — Georgi, über weit um sich greifende und tief eindringende Verbrennungen. Dresden u. Leipzig 1828. — Paillard, Mémoire sur les cicatrices de chaque degré de la brûlure. Journ. hébdom. de médec. 1830. T. VIII. p. 163. — Passavant, Bemerkungen über die Verbr. des menschlichen Körpers und deren Behandlung durch das permanente warme Bad. Deutsche Klinik 1860. Nr. 36, 38, 39. — Hervez de Chegoin, du traitement local de la brûlure. Union med. 1850. — Curling, med.-chir. transact. T. XXV. On the ulcerations of the duodenum after burns. — Timothy Holmes, Burns and scalds. System of Surgery edited by Holmes. Vol. I. p. 723. — Wilks, Guy's hosp. rep. 3. Ser. T. VI. — Henry, Clinical Lecture, Lancet Dec. 19. 1859. p. 580. — British Médic. Journ. 1859. p. 579 und Ph. Bevan, Dublin quarterly Journ. Febr. 1860. V. XXIX. Sonnenbrand. — A. Weisenberg, Ueber Behandlung d. Sonnenstichs. Virchow's Archiv Bd. VII. p. 169. — J. Bonnyman, Edinb. med. Journ. IX. p. 1027. May 1864. Ueber Hitzschlag oder Sonnenstich. — Busch, Mittel gegen Schiesspulververbrennung. Virchow's Archiv XIV. p. 379. — Lallyeaux d'Ormay, Fälle von Verbrennungen durch Springen eines Dampfkessels. Gaz. de Paris. 2. 1859. — Schuh, Ueber Verbrennungen. Spital-Ztg. 4—6. 1859. — Brattler, Ueber Verbrennung mit Phosphor. Bayer. ärztl. Intell. Bl. 1859. Nr. 29. — Elben, dito. Würtemb. Corr.-Bl. 1859. Nr. 5. April. — Skey, Ke-

loid in einer Brandnarbe. Med. Times and Gaz. Nov. 26. 1859. — Rossignol, Hydrotherapeut. Behandlung der Verbrennungen. Presse méd. Nr. 25 u. 26. 1860. — Lustig, umfangreiche Verbrennnng. Pr. Ver.-Ztg. N. F. III. 30. 1860. — Raoux, Fall von Verbrennung mit Phosphor. L'Union. 110. 1860. — P. Pease, Drei Fälle von Verbrennung mit Oel und Baumwolle behandelt. Americ. med. Times. II. 1. Jann. 1861. — Hebra, Ueber continuirliche allgem. Bäder u. deren Anwendung bei Behandlung von Verbrennungen. Allg. Wien. med. Ztg. VI. 43. 44. 1861. — Eulenburg, Bedeutende Verbrennung. Preuss. Ver.-Ztg. N. F. IV. 46. 1861. — H. W. Berend, Ueber Verbrennungs-Contracturen. Med. Centr. Ztg. XXX. 80. 1861. — Hebra, Hautkrankheiten. p. 218. — H. Baraduc, Des causes de la mort à la suite de brûlures superficielles, des moyens de l'éviter. Paris 1862. L'Union 60. 1863. — Verneuil, Brandnarben an den Händen. Gaz. des Hôp. 136, 137, p. 548. 1863. — Th. Buzzart, Tod durch Verbrennung. Lancet. I. 3. Jann. 1863. — C. Haasis, Ueber d. Behandlung der Verbrennungen. Ztsch. f. Wundärzte u. Geburtshelfer. XVI. 1. p. 8. 1863. — Wood, Autoplast. Operationen nach schwerer Verbrennung. Lancet. I. 4. Jann. 1863. — I. 24. Juni. Med.-chir. Transact. 46. (2. Ser. 28.) p. 149. — F. Wulff, Verbrennung durch Phosphor. Petersb. med. Ztsch. III. 7. p. 201. 1863. — J. H. James, Ueber Difformitäten nach Verbrennungen und die Eigenthümlichkeit der Narben. Med. Times and Gaz. Sept 5. 1863. — Hutchinson, Innerer Gebrauch der Belladonna bei schweren Verbrennungen. Med. Times and Gaz. Jan. 2. 1864. — Vandertaelen, Ueber den Gebrauch mässiger Wärme bei schweren Verbrennungen. Journ. de Brux. 38. p. 349. Avril 1864. — Verbrennung durch Phosphor. Journ. de Chim. méd. 4. Sér. X. p. 590. Oct. 1864. — Nutzen der Fol. laurocerasi gegen Verbrennungen. Journ. de Chim. méd. 5. Sér. I. p. 156. Mars 1865. — A. Loffel, Verbrennung dritten Grades. Gaz. des Hôp. 26. 1866. — W. Roser, Zur Behandlung d. Verbrennungen. Arch. d Heilkunde. Jahrg. 3. 1862. p. 1. — J. Bird, Ueber Verletzungen durch Verbrennen und Verbrühen. Lancet. Nov. 1855. — Dégrange, Ueber das Verhalten verschiedener Körpertheile bei der Verbrennung. Journ. de Bord. Juill. Oct. Déc. 1855. — Müller, Fall von Verbrennung. Würtemb. Corresp.-Bl. 1856. — F. Rynd, Ueber Deformitäten in Folge von Verbrennung. Dubl. Journ. Aug. 1856. — J. Barton, Behandlung v. Brandnarbencontracturen mittelst Apparaten. Dubl. quart. Journ. 1861. August. p. 1. — Wysler, Zur Therapie der Verbrennungen. Arch. f. klin. Chirurgie. VI. p. 774. 1865. —

Liebig, Ueber Selbstverbrennung. 1850. — Nouveau cas de combustion spontanée avec appréciation critique de ce sujet en général. Gaz. méd. de Russsie. 1855. Pelikan, Fall von sog. spontaner Selbstverbrennung. Med. Ztg. Russl. Nr. 21—24. 1855. —

Arago, Unterhaltungen aus dem Gebiete der Naturkunde, übers. v. Grieb. Bd. IV. Vom Donner u. Blitz. — B. Brodie, lectures on various subjects in Pathol. and Surg. 1846. — Boudin, traité de géographie et de statistique médicales. Paris 1857. Bd. I. p. 499. — Jack, allg. med. Centralztg. 1857. — Althaus, medic. Electricity. Appendix. London 1859. — Philosoph. Transact. Vol. 63. — Andreas Pocci, Relation historique et théorie des images photoélectriques de la foudre observées depuis 1360 de notre ère jusqu'au. 1860. — Annuaire du Cosmos. p. 407. 1861. — v. Faber, Verletzungen durch d. Blitz. Würtemb. Corr.-Bl. 1858. Nr. 32. — A. Brüssel, Verletzungen durch Blitz. Ungar. Ztg. 1859. X. 42. — Balostreri, Fall von Blitzschlag. Liguria med. Ann. univers. 175 p. 630. Febbr. e Marzo 1861. — S. Bront, Verletzungen durch Blitz. Lancet I. 23. Juner. p. 572. II. 2. July p. 49. 1861. — Th. Duncan, Verletzung. d. Blitz. Lancet I. 22. June. p. 544. 1861. — Dan. Mackintosh, Fälle v. Blitzschlag. Lancet II. 5. July 1864. — W. Stricker, Die Wirkung d. Blitzes auf d. menschl. Körper. Virchow's Archiv Bd. 20. p. 45; Bd. 28. p. 552; vortreffliche Arbeiten mit Literatur bis 1863. — Rindfleisch, Ein Fall von Blitzschlag. Virchow's Archiv 25. p. 417.

§. 1. Die Einwirkungen hoher und höchster Temperaturen auf einzelne Körpertheile sind, je nach der Zeitdauer der Hitzeeinwirkung, nach der Höhe der einwirkenden Temperatur, und nach der Beschaffenheit des einwirkenden heissen Körpers verschieden. Man pflegt sowohl den Act

der Hitzeeinwirkung wie die Folgen derselben, eine »Verbrennung« zu nennen. Die dauernde Einwirkung hoher Lufttemperaturen auf den ganzen Körper hat Erweiterung der Hautcapillaren, und bei den meisten Menschen zunächst Schweisssecretion zur Folge, demnächst Mattigkeit, Benommenheit des Kopfes, Angstgefühl durch Steigerung der Athem- und Pulsfrequenz. Höhere Hitzegrade, welche längere Zeit auf einzelne Theile des Körpers einwirken, erzeugen länger oder kürzer andauernde Röthung und Schwellung der Haut; dies kann man leicht beobachten, wenn man die Hand längere Zeit in heisses Wasser hält, oder einen Körpertheil eine Zeit lang mit sehr warmen Cataplasmen bedeckt; die Gefässe dehnen sich in Folge der Wärme aus. Diese Gefässerweiterung kann bis jetzt nur durch eine Erschlaffung (Paralyse?) der Gefässmuskeln erklärt werden, welche nach Untersuchungen von O. Weber (s. Bd. I. Abth. 1. §. 68. p. 45) auch noch eintritt, wenn die betreffenden Gefässnerven durchschnitten sind. Weber giebt an, dass der durch Wärme erzeugten Gefässausdehnung eine Gefässverengerung nicht vorhergeht, wie dies bei der nach Kälteeinwirkung eintretenden Gefässerweiterung manchmal der Fall ist. Es bleibt hiernach wohl kaum etwas anderes übrig, als anzunehmen, dass die Wärme direct erschlaffend auf die Gefässwandungen wirkt *).

Kurze Einwirkung hoher Temperaturen auf einen Körpertheil macht auch nur kurz dauernde Röthungen der Haut; hat indess die Einwirkung von einer Temperatur z. B. über 50° R. längere Zeit gedauert, so kann auch die Folge ziemlich langdauernd sein.

Vor Kurzem hatte ein noch ungeübter Wärter ein zu heisses Cataplasma von Handgrösse behufs Reifung eines Abcesses auf die innere Seite des Oberschenkels eines Patienten gelegt, und letzterer hatte geglaubt, die bedeutende Hitze aushalten zu müssen, bis das Cataplasma erkaltet war; ich fand 2 Stunden nachher die vorher ganz blasse Haut ganz intensiv roth und geschwollen, und noch nach 24 Stunden war etwas von dieser Röthe sichtbar, welche dann völlig verschwand.

Es scheint jedoch nur äusserst selten vorzukommen, dass diese Gefässparalysen fürs ganze Leben bleiben, wie es nach Erfrierungen beobachtet wird.

Wirkt die Hitze in etwas höheren Graden (60—80° R.) längere Zeit ein, so folgt dann Gefässerweiterung, die ja immer, wenn sie so schnell eintritt, mit Verdünnung der Gefässwandung verbunden sein muss, dann Austritt von Serum aus den Blutgefässen; dies Serum durchtränkt theils das Gewebe, welches dadurch schwillt, theils tritt es auf die Oberfläche der Haut durch das rete Malpighii hindurch und findet erst an dem Hornblatt der Epidermis einen Widerstand; letzteres giebt aber bald nach, wird durch das Exsudat in die Höhe gehoben, und so entsteht eine mit Serum gefüllte Blase; das Serum liegt zwischen rete Malpighii und Hornblatt der Epidermis; ich habe es nie blutig gefunden, selbst wenn die Exsudation eine sehr rasche war. — Bei welchem Temperaturgrade Blasenbildung auftreten muss, weiss man nicht genau; wahrscheinlich hängt dies von verschiedenen Umständen ab. Ein Tropfen heissen Siegellacks auf einen Finger erzeugt z. B. sehr häufig eine Blase; es wäre aber denkbar, dass auch ein geringerer Hitzegrad längere Zeit einwirkend Blasen hervorbringt. Bei kurzer Einwirkung von hohen Hitzegraden kommt sehr viel auf die

*) Die Resultate, welche die Physiologen durch Einwirkung von Kälte und Wärme auf ihre Nerven und Muskelpräparate gewonnen haben, lassen sich hier wenig verwerthen, weil eine directe Uebertragung derselben auf die Gefässnerven und Gefässmuskeln precär ist, und diese jedenfalls noch einer speciellen Untersuchung bedürfen.

Dicke an, welche die Epidermis an betreffender Stelle hat; Leute mit dick-schwieligen Händen können, ohne sich zu verbrennen, heisse Gegenstände anfassen, welche anderen sehr schaden. Die Höhe, Prallheit und Ausdehnung der Blasen hängt sehr wesentlich von der Dicke des Hornblattes der Epidermis ab. Die Blasenbildung erfolgt bei Verbrennungen nicht immer schnell, nicht immer fast momentan, sondern oft genug nachträglich im Verlauf von $^1/_2$—1 Stunde nach der Verbrennung; erfolgt die Exsudation enorm schnell an einer Hautstelle, welche sehr dünne Epidermis hat, so platzt die entstehende Blase sehr bald spontan.

Dauert die Einwirkung hoher Hitzegrade noch länger fort, als bisher angenommen wurde, so erfolgt Gerinnung des Eiweises im Gewebe und im Blut der betreffenden Gefässe, damit Tod des Gewebes bis in verschiedene Tiefen hinein; Ausdörrung des ertödteten Gewebes kann die weitere Folge sein, oder die Gewebe werden in heissen Flüssigkeiten gekocht, oder endlich verkohlt. Welcher dieser Zustände auftritt, hängt jetzt mehr, als es bei den bisher angenommenen geringen Verbrennungen der Fall war, von der Qualität des brennenden Körpers ab, daneben aber auch wieder von der Dauer der Hitzeeinwirkung. Mag nun viel oder wenig Gewebe durch die Hitze ertödtet sein, immer wird nach solchen Zerstörungen durch Eiterung die Eschara gelöst werden müssen, mag es sich um Necrose der oberflächlichen Schicht des rete Malpigihii oder um Abstossung einer verkohlten ganzen Extremität handeln. Die verschiedensten Intensitätsgrade der Verbrennung können neben einander stehen.

§. 2. Obgleich man kaum das Bedürfniss empfindet, die Quetschungen oder Wunden in verschiedene Grade systematisch einzutheilen, so hat sich dies Bestreben doch in Betracht der Verbrennungen schon seit langer Zeit kund gegeben. Eine solche Eintheilung der Verbrennungen kann nur den Zweck haben, durch Zahlenbezeichnung eine Beschreibung zu ersparen; da wir aber ebenso kurz sagen können: Röthung, Blasenbildung, oberflächliche, tiefe Escharabildung durch Verbrennung als: Verbrennung 1., 2., 3. Grades etc., so ist der practische Vortheil dieser Eintheilung nach Graden sehr gering und wird völlig illusorisch, weil die ganze mögliche Scala der Verbrennungsphänomene, bald in 2, bald in 3, in 4, in 6 Abtheilungen gebracht ist; nun muss man also sagen: 2. Grad nach Delpech, oder 2. Grad nach Heister oder 2. Grad nach Dupuytren u. s. w.; dies wird wieder eine umständliche Explication zur Folge haben, und so ist denn der Vortheil dieser Kategorisirung sehr zweifelhaft geworden. Dies kommt offenbar daher, dass den gewählten Eintheilungen meist eine gewisse Willkür zu Grunde liegt.

Es ergiebt sich aus dem in §. 1. Auseinandergesetzen, dass die Wirkungen höherer Temperaturgrade nach üblichem Sprachgebrauch als Hyperämie, Entzündung und Zerstörung bezeichnet werden können, und es dürfte sich daher, wenn man durchaus Grade haben will, die Eintheilung in 3 Grade empfehlen. Nur da von Verbrennung zu sprechen, wo Zerstörung Statt gefunden hat, ist ein willkürlicher Sprachgebrauch (Vidal-Bardeleben), der wohl kaum zur allgemeinen Verwendung gelangen dürfte. Der Uebergang von Hyperämie zu Exsudation und zu Zellneubildung, zu Blasenerhebung mit nachträglicher Necrotisirung des abgehobenen Theils des Hornblattes, ist ein durch viele Zwischenstufen vermittelter; ebenso geht die Zerstörung der oberen Theile des rete Malpighii, des rete Malpighii auf den Papillenspitzen, des ganzen rete mit theilweiser Erhaltung der Basis der Papillen, der ganzen Papillarschicht der Cutis, der ganzen Cutis etc. durch viele Nüancen in einander über, und ob die Haut weiss,

braun oder schwarz, trocken oder feucht ist, hängt auch von so vielen Nebenumständen ab, dass sich darauf keine in sich selbst nothwendige Eintheilung basiren lässt.

Die folgenden Gradeintheilungen der Verbrennungen scheinen mir daher nur historischen Werth zu haben.

Delpech nimmt (nach Wernher) zwei Grade an: 1. Entzündung, 2. Zerstörung, Brand; ihm folgen Marjolin und Ollivier (nach Vidal-Bardeleben).

Gerdy theilt die Verbrennungen nur in oberflächliche und tiefere (nach Follin).

Fabricius Hildanus, der überhaupt zuerst die Verbrennungen categorisirte, unterschied folgende drei Grade: 1. Hautröthung und Blasen, 2. Austrocknung, Verhornung der Haut ohne Eschara, 3. Escharabildung und Verkohlung (nach Follin).

Boyer unterschied auch drei Grade, doch in anderer Weise, nämlich: 1. Röthung, 2. Blasenbildung, 3. Escharabildung. Diese Eintheilung, welche den Processen, Hyperämie, Entzündung, Zerstörung am meisten entspricht, hat bei den deutschen Aerzten am meisten Anklang gefunden, und wird in dieser Weise am meisten gebraucht.

Heister, Rust, Chelius, Bichat, Callisen nehmen vier Grade an: 1. Röthung, 2. Blasenbildung, 3. oberflächliche Eiterung, 4. Escharabildung (nach Wernher, Vidal-Bardeleben).

Hunter unterschied folgende vier Grade: 1. oberflächliche Entzündung, 2. tiefere Entzündung, 3. Hautcrustenbildung, Hauteschara, 4. tiefe Verkohlung (nach Follin).

Nach Dupuytren giebt es folgende sechs Grade der Verbrennung: 1. Röthung, 2. Blasenbildung, 3. oberflächliche Gangrän der Haut, 4. Gangrän der Haut in ganzer Dicke, 5. Gangrän aller Weichtheile bis auf die Knochen, 6. vollständige Verkohlung des betroffenen Theils. — Diese Eintheilung ist die in Frankreich jetzt noch gebräuchlichste.

§. 3. Wenn auch die verbrannten Körpertheile je nach Form und Art der Hitzeeinwirkung verschieden aussehen, so lässt sich doch im Allgemeinen über die Symptome einer Verbrennung Einiges sagen.

Wenn nur Röthung der Haut eintritt, so ist diese eine lebhafte helle Carminröthe — oder Rosenröthe, — wie Entzündungshyperämie, wie Erythem, wie Erysipelas; diese Röthe ist so weit ausgebreitet, wie die Hitze eingewirkt hat, zuweilen vielleicht ein wenig weiter, schneidet an den Grenzen nicht so scharf ab, wie die Röthe des wahren Erysipelas, geht aber doch ziemlich rasch in die umgebende gesunde Hautfarbe über; diese Hyperämie verbreitet sich von selbst nie weiter, sondern bleibt auf die durch die Hitze gereizte Hautpartie beschränkt. Sie bleibt bald kürzere bald längere Zeit bestehen, selten wohl länger als 3—4 Tage, zuweilen nur wenige Stunden. Mit der Hautröthung ist brennender Schmerz verbunden, sowohl während der Hitzeeinwirkung als nachher: der Schmerz wird durch Berührung und Bewegung gesteigert, besteht aber auch spontan; er schwindet mit der Röthe, verringert sich aber schon vorher etwas. Gewöhnlich ist ausserdem die Haut auch etwas geschwollen; dies kann allein Folge der Hyperämie sein, kann aber auch von etwas seröser Transsudation ins Gewebe herrühren. — Hat die Röthung nur kurze Zeit bestanden, so sieht man später keine weitere Veränderung an der verletzten Stelle; hat die Röthung Tage lang gedauert, so kann eine Exfoliation des Hornblattes der Epidermis in Form von weissen Fetzen oder Schüppchen erfolgen, aus welcher auf eine raschere Reproduction der Zellen des rete Malpighii in Folge der Reizung zu schliessen wäre; dies wäre also ein Zeichen von Betheiligung der Gewebselemente der Cutis an der Reizung, einer schwachen Entzündung des rete; hiedurch wird der Uebergang zum folgenden Stadium vermittelt.

Die Blasenbildung ist ebenfalls mit lebhaftem Schmerz verbunden und erfolgt nach Hitzeeinwirkung entweder sehr schnell, oder erst

nach einigen Stunden, wohl nicht später als etwa 12 Stunden nach der Verletzung. Es gehört zu den Seltenheiten, dass eine Brandblase grade so gross ist, wie der brennende Körper war, obgleich man letzteres bei Verbrennungen mit heissem Siegellack an den Fingern beobachten kann; gewöhnlich hat die Hitze ungleichmässig stark oder ungleichmässig lange an einer Stelle der Körperoberfläche eingewirkt, so dass man meist auf einfach gerötheter und etwas geschwollener Haut Blasen sieht von kleinerem und grösserem Umfange. Diese Blasen enthalten ein dünnes Blutserum, fast wasserklar, leicht gelblich gefärbt. Sind die Blasen schon geplatzt, so findet man das erhoben gewesene Hornblatt der Epidermis in Form von Fetzen anhängend und die entblösste Haut stark roth und schmerzhaft bei Berührung, zuweilen etwas eingetrocknet. Je nach der Dicke der Epidermis wird die Blase bald leichter, bald weniger leicht spontan platzen. — Was aus einer solchen Blase wird, wenn sie nicht eröffnet wird, ob sie nothwendig von selbst durch zunehmendes Secret platzen muss, ist wohl kaum genau beobachtet. Gewöhnlich wird sie eröffnet, wenn sie nicht durch zufälligen Stoss oder Bewegung gesprengt wird; nach der Entleerung des Inhalts nehmen die Schmerzen in dem verbrannten Theile gewöhnlich etwas ab. Es schrumpft nun der abgehoben gewesene Theil der Epidermis, fällt ab, oder wird abgerissen, oder abgeschnitten, und es bildet sich während dessen rasch ein neues Hornblatt, unter welchem die Haut noch längere Zeit röther als normal erscheint und empfindlich ist. Die jüngere Epidermis schilfert vielleicht noch einige Male ab, bis das ganze neuersetzte Hornblatt genügend consolidirt ist. In 8 — 10 bis längstens 14 Tagen ist die ganze Procedur vollendet; an Stellen, wo wir dicke Epidermis haben müssen, (z. B. an den Fingern) dauert natürlich die Reproduction des entsprechend dicken Hornblatts länger, als wo nur dünne Epidermislagen zu regeneriren sind, z. B. an der Volarseite des Vorderarms). — Bei dem Process der Blasenbildung wird also, wie man sieht, durch die Hitze nichts zerstört, sondern nur Hyperämie und Exsudation erzeugt; durch das Exsudat wird die Epidermis erhoben, erst wegen dieser Erhebung geht das Hornblatt der Epidermis verloren, (nur indirect durch die Verbrennung) und wird dann durch eine schnellere Wucherung der Zellen des rete Malpighii ersetzt. — Sehr ähnlich müsste der Verlauf sein, wenn grade nur die Hornschicht der Epidermis durch die Hitze zerstört wäre ohne Blasenbildung, ein Fall der wohl nur selten vorkommt, doch denkbar ist. — Durch Anwendung örtlich stark reizender Verbandmittel könnte man auf der vom Hornblatt der Epidermis entblössten Cutis eine Zeit lang Eiterung, bei langer Reizung selbst Vereiterung der Papillarschicht erzeugen.

Findet man geplatzte Blasen, und eine weiss, wie gekocht, aussehende, feuchte Cutis, oder ist die Haut trocken, wie gedörrt, gelbbraun mit verkohlten Haaren und verkohlter Epidermis darauf, so hat man jedenfalls auf Zerstörung der Cutis zu schliessen; es ist jedoch vorläufig unmöglich zu beurtheilen, wie tief die Vernichtung der Circulation geht, wovon natürlich die Prognose für den Verlauf und den schliesslichen Effect der Verletzung abhängt; man kann in dieser Beziehung nur approximative Schlüsse auf die Dicke des Schorfs machen, da Farbe, Feuchtigkeitsgrad und sonstiges Aussehen sehr viel von der Art der Verbrennung abhängen. Von der Zerstörung des Hornblattes der Epidermis an bis zur Zerstörung der Cutis in ihrer ganzen Dicke kann man sehr viele Grade beobachten, mehr als man a priori aufstellen würde. Von allen diesen Graden zeichnen sich diejenigen durch eminente Schmerzhaftigkeit aus, bei welchen noch Reste vom Papillarkörper der Cutis zurückgeblie-

ben sind, eine Schmerzhaftigkeit, welche mit derjenigen gewöhnlicher Granulationen ganz ausser Vergleich steht; ob eine Degeneration der feinsten Nervenenden dabei eintritt, weiss man nicht. — Von der grössten Bedeutung, besonders auch für die Beurtheilung der weiteren örtlichen Folgen der Verletzung ist es, wie die verbrannte Stelle aussieht, wenn die zerstörten Theile abgestossen sind; diese Abstossung wird immer durch einen Eiterungsprocess bewirkt, doch die Eiterung kann sowohl aus dem rete Malpighii als aus dem Bindegewebe der Cutis, als aus beiden Theilen stammen. —

Hat sich nur ein ganz dünner Schorf gelöst, so sieht man die bei Berührung äusserst schmerzhaften Spitzen der Hautpapillen als rothe Punkte auf weissem Grunde; dieser weisse Grund sind die bis genau an die Papillarspitzen mit bereits stark gewucherten Zellen gefüllten Thäler zwischen den Papillen. Eine reichliche Zellenproduction im rete führt zunächst zu Eiterbildung, doch der Eiter ist mit Epithelien gemischt: es besteht ein Catarrh der Cutis; war die Abstossung eine unbedeutende und tragen auch die Papillarspitzen noch Spuren von rete-Zellen, so wird die Zellenwucherung bei passender Behandlung bald mässiger, es werden, wenn weniger Eiterzellen, immer mehr Epithelien gebildet; bald fangen sie an auf den Papillarspitzen zu haften, die rothen Puncte schwinden; das ganze in dieser Weise betroffene Hautstück wird trockner, die Epithelzellen bilden wieder eine zusammenhängende Decke; dies kann in 10—14 Tagen so geschehen. Wochen lang bleibt die so verbrannte Stelle röther als die umgebende Haut, schliesslich wird sie aber meist normal. Nur bei ausgedehnten Verbrennungen an den Fingern, wenn sie auch nicht diesen Grad überschreiten, habe ich doch auch zurückbleibende, wenn auch geringe Schrumpfungen der Haut mit relativ zu fein bleibender Epidermis beobachtet.

Enthält der Brandschorf die Papillenspitzen mit, so entsteht nach Ablösung des Schorfes ein ähnliches Bild, wie im vorigen Fall, doch die rothen Papillen erscheinen ziemlich breit und nur von einem schmalen Saum des weissen rete umgeben; letzteres erscheint hier wirklich als feines Netz, jede Masche umsäumt eine Papillenbasis. Die Eiterung, welche sich hier etablirt, kommt theils aus dem Bindegewebe der Papillen, theils aus den Resten des rete zwischen den Papillenstümpfen. Letztere wandeln sich nun in Granulationsknöpfe um, indem die Bindegewebsfibrillen schleimig werden, die Zellen sich reichlich vermehren und die Gefässe durch Schlingenbildung wuchern; diese Granulationen können für eine Zeit lang die Thäler zwischen den Papillen überwuchern; doch so wie der Process in Rückbildung geräth, kommen zwischen den Granulationen die alten Epidermisreste des rete wieder zum Vorschein, und die epitheliale Ueberhäutung, die Benarbung geht in überraschendster Weise schnell vor sich. Nach einem solchen Process, der nun schon 3—4 Wochen und länger dauern kann, und lange Hautröthung zurücklässt, tritt dann auch mässige, bleibende Schrumpfung der unvollkommen zerstört gewesenen Cutis ein; faltige, abnorm weisse, zuweilen auch bräunlich pigmentirte oberflächliche Narben bleiben nach diesen Graden von Verbrennungen zurück; ausser an den Augl idern wird jedoch durch diese Narbe kaum je eine functionelle Störung bedingt; hat eine solche Verbrennung an der Nase Statt gefunden, so können die oberflächlichen Hautnarben den Nasenknorpel dauernd verziehen, comprimiren und zur partiellen Schrumpfung und Verbiegung bringen. — Bei Anwendung stärkerer örtlicher Reizmittel, und bei sonst zu Eiterungen und ulcerativen Processen (sog. süchtigen) Personen kann sich aus diesen beiden Graden der Zerstörung vollständige

Vereiterung, das heisst vollständige Auseiterung der zurückgebliebenen Reste des rete entwickeln, wodurch dann nicht nur die Vortheile der raschen Benarbung verloren gehen, sondern auch bei tiefer greifender Vereiterung der Cutis viel schlimmere Narben entstehen müssen.

Zeigt sich nach Abstossung des Schorfes keine Spur vom Papillarkörper der Cutis und keine Spur vom rete, so verhält sich die Granulationsfläche, wie jede andere, und muss von der Peripherie nach dem Centrum benarben. Es ist wiederholt die Behauptung aufgestellt, dass bei Brandwunden ein inselartiges Auftreten von Epidermis mitten in der Granulationsfläche vorkommen und diese Narbeninseln als neue Ansatzpunkte zu weiterer epithelialer Ueberhäutung dienen könnten. Die Richtigkeit dieser Beobachtung ist nicht in Zweifel zu ziehen, wenn man aber daraus den Schluss zieht, dass die Granulationsflächen ganz spontan aus sich selbst heraus Epithel produciren könnten, so halte ich das für nicht richtig; es ist vielmehr wahrscheinlich, dass in solchen Fällen hier oder dort die Zerstörung nicht den ganzen Papillarkörper betroffen hatte, sondern dass anfangs unbeachtete, später überwucherte Spuren von rete zurückgeblieben waren, welche später wieder zum Vorschein kamen; aus einer Granulationsfläche, welche sich nach vollkommner Zerstörung oder Ausschneidung eines Cutisstückes entwickelt, wachsen nie Narbeninseln hervor *).

Die Verbrennung kann noch tiefer als durch die Haut, sie kann bis in die Muskeln hineingehen, es kann eine Extemität zur Kohle verbrennen. Dieser Fall kommt dem Arzt nicht leicht zur Behandlung, weil so intensive auf einen Körpertheil beschränkte Verbrennungen, zu denen doch immer einige Zeit erforderlich, sich bei sonst gesunden Menschen kaum ereignen dürften. Verkohlt ein Mensch theilweis bei einer Feuersbrunst, oder wenn seine Kleider Feuer gefangen haben, so stirbt er in der Regel sehr bald. Einen modernen Mucius Scaevola zu behandeln, dürfte wohl kaum Gelegenheit sein.

Eine Combination der verschiedensten Grade von Verbrennungen beobachtet man häufig.

Das Fieber verhält sich bei Verbrennungen geringeren und mittleren Grades nach meinen Beobachtungen wie bei anderweitigen Verletzungen, beginnt am 2. oder 3. Tage, und hält bald längere bald kürzere Zeit an, je nach den örtlichen Processen, kann auch gelegentlich ganz fehlen. Nur bei sehr ausgedehnten Verbrennungen finden sich eigenthümliche Verhältnisse der Körpertemperatur (siehe §. 4.).

Die Heilung grosser Brandwunden erfolgt in vielen Fällen äusserst langsam; die Brandnarben sind berüchtigt wegen ihrer starken Zusammenziehungskraft. Man hat beide Eigenschaften als Eigenthümlichkeiten betrachtet, welche direct von der Verbrennungsverletzung als solcher abhängig sein sollten; das ist nicht richtig. Eigenthümlich ist es den Brandverletzungen, dass dadurch grosse Hautdefecte und somit sehr grosse Wundflächen entstehen; diese Wundflächen unterscheiden sich aber in ihrem Verlauf nicht wesentlich von andern, welche durch andere Verletzungen erzeugt werden; ist man genöthigt, z. B. bei ausgedehnten Hautgeschwülsten grosse Stücke Haut fortzuschneiden, oder wird etwa durch eine Maschinenverletzung ein grosses Stück Haut abgerissen, so hat man mit denselben Schwierigkeiten des Heilungsprocesses zu kämpfen wie bei den

---

*) Ich halte diese Ansicht nach meinen Beobachtungen entschieden fest, obgleich einige neueste Beobachtungen von J. Arnold und O. Weber dagegen zu sprechen scheinen.

Brandwunden; dass die Schwierigkeiten bei letzteren ganz besonders in die Augen fallend sind, hat auch noch seinen Grund darin, dass wir es so oft mit Kindern zu thun haben, welche durch die ausgedehnte Eiterung schnell erschöpft werden und abmagern, so dass der Verfall der gesammten Ernährung wiederum auf die Heilungsfortschritte an der Wunde ungünstig einwirkt.

Die Ursachen des Nichtheilenwollens bei Brandwunden suche ich darin, dass sich sehr grosse Granulationsflächen nur bis auf einen gewissen Grad rasch zusammenziehen können, dann aber der weiteren Zusammenziehung Schwierigkeiten erwachsen, weil die Haut in der Umgebung nicht weiter verschiebbar oder dehnbar ist. Es giebt einen ganz bestimmten Grad der Zusammenziehung der tiefen Schichten des Granulationsgewebes, welcher der Epidermisentwicklung an den Wundrändern am günstigsten ist; die Granulationen dürfen am Narbenrand nicht zu viel Eiter secerniren, damit die junge Epidermis als Häutchen auf der Granulationsfläche haftet; dieser Grad der Secretion wird wahrscheinlich durch die Weite der Gefässe und letztere wieder durch die Zusammenziehung des Granulationsgewebes regulirt. Auch zu starke Zusammenziehung, zu harte callöse Bindegewebsmassen im Grunde der Wundfläche sind der Benarbung ungünstig, wie wir an den callösen Geschwüren sehen. Erfolgt nicht genügend rasche Ueberhäutung der Wundfläche, so wachsen die Granulationen wohl zu schwammigen Massen an, die Wunde bleibt lange stabil. Hat dieser Zustand lange bestanden, so zerfallen die Granulationen hie und da theilweise, es giebt ulcerative Defecte in der Granulationsfläche; auch crupöse Fetzen bilden sich gelegentlich. Ist Benarbung endlich eingetreten, so löst sich die junge dünne Epidermis zuweilen bald wieder, so lange die Narbe noch dick, hart, röther als die Haut ist; auf der Narbe entstehen blasse, anfangs wenig nässende Flächen, später entwickeln sich daraus auch wohl tiefere Defecte, Geschwüre mit atonischem Character. Hat man es mit einem schwächlichen, vielleicht auch noch scrophulösen Kind zu thun, so magert es immer mehr ab, wird immer elender; grosse Wunden an Hals und Brust, zu deren Heilung es vieler Monate bedurft hatte, brechen aufs Neue wieder auf; in 6—8 Tagen ist wieder Alles hin, was man in 6—8 Wochen erreicht hatte. Die Kinder können dabei immer elender werden, und endlich ganz atrophisch zu Grunde gehen. — Ueberwinden sie die Heilung der Wunde, ist endlich definitive Benarbung eingetreten, fängt die Narbe an weniger starr, mehr bindegewebig, strahlig zu werden, so hat man noch die nun entstandenen Hautverziehungen zu behandeln. Im Gesicht entstehen die entsetzlichsten Verzerrungen durch Hautnarben: Ectropien der Augenlider, der Lippen, Verkrümmungen des Nasenknorpels, der

Fig. 1.



Brandnarben eines Kindes; nach v. Bruns.

Ohren, Verwachsungen des Kinnes mit der Brust; an den Extremitäten Verwachsungen zwischen Oberarm und Thorax, Zusammenziehungen des Arms durch Narben in der Ellenbogenbeuge etc. etc.

Ob die Brandnarben mehr als andere ausgedehnte Hautnarben zu Hypertrophie und Carcinombildung disponirt sind, lässt sich nach dem darüber vorliegenden Beobachtungsmateriale wohl kaum entscheiden, wird indess von manchen Pathologen angenommen.

§. 4. Es ist schon angedeutet, dass den Verbrennungen einzelner Körpertheile ein fieberhafter Zustand folgt, wie andern Verletzungen. Die Entzündung, welche der Verbrennung folgt, sei es mit, sei es ohne Abstossung von verbrannten Theilen, wird wohl nur äusserst selten progressiv. Von den accidentellen Wundkrankheiten kommen die gefährlichsten, wie Pyämie, Erysipelas*), Tetanus, Delirium potatorum, nur höchst selten zu Brandwunden; es sollte demnach scheinen als wenn die Prognose bei diesen Verletzungen im Ganzen günstig sei. Dem ist jedoch nicht so, weil die Ausdehnung der Verbrennung auf der Körperoberfläche von entscheidender Wichtigkeit für die Prognose ist. Bei dem äusserst seltenen Vorkommen von Verkohlungen einzelner Glieder, von dem Durchbrennen bis in die Gelenke, bis in die Bauch- und Brusthöhle etc. (wir nehmen die Verbrennungen des Mundes, Schlundes, Magens durch Säuren und Laugen aus; es wird bei den Krankheiten des Mundes und Halses davon die Rede sein) sollte man im Ganzen wenig Todesfälle durch Verbrennungen erwarten. — Dem gegenüber muss bemerkt werden, dass neben der grossen Gefahr der sehr bedeutenden Ausdehnung einer Verbrennung die Intensität der einzelnen Stellen durchaus nicht ins Gewicht fällt. Die Verkohlung einer Hand wird sehr wahrscheinlich glücklich geheilt werden; Verbrennung ersten Grades über die ganze, ja man nimmt an, schon über zwei Dritttheil der Körperoberfläche, ist unbedingt tödtlich.

Der Tod kann in solchen Fällen ausgedehnter Verbrennung in den ersten zwei Tagen unter Erscheinungen von Collaps erfolgen, oder in den folgenden Tagen und Wochen unter Erscheinungen von Entzündungen innerer Organe, oder endlich noch später nach erschöpfender Eiterung. Die englischen Autoren, von denen sich Long, Erichsen, Holmes besondere Verdienste um die Kenntniss dieser Zustände erworben haben, unterscheiden 3 Perioden.

1) Collaps (shock). Die Verletzten haben einen intensiven brennenden Schmerz über den ganzen Körper, sind halbbewusst, oder ganz bei Besinnung, liegen jedoch meist ruhig, wie schlafend. Der Puls ist klein, die Extremitäten sind kühl, die Körpertemperatur ist bald nach der Verletzung abnorm niedrig, steigt aber im Laufe des zweiten Tages, wenn dieser erlebt wird. Klagen über Kopfweh, Brechen, Durst, Mattigkeit; immer zunehmende Schwäche, Delirium, Tod. Die Schnelligkeit des Todes in diesem Stadium hängt sehr wesentlich vom Kraftzustand und Alter des Individuums ab. Bei der Section**) findet man stark mit Blut überfülltes Hirn, sehr blutreiche Lungen, Leber, Nieren.

---

*) Es wird von vielen Autoren erwähnt, der erste Grad der Verbrennung gehe oft direct in wandernden Erysipelas über; ich habe das nie gesehen, halte es auch nach meinen Erfahrungen über Erysipelas für höchst unwahrscheinlich. Ein Mal sah ich Lymphangoitis zu einer Verbrennung mit Schorfbildung hinzutreten.

**) Die von Holmes angeführten Zahlen über die häufige Art dieses und jenes

2) Entzündliche Reaction. Ueberstehen die Patienten das erste Stadium, so tritt heftiges Fieber ein, heisser Kopf, schweres Athmen, Sputum und Darmentleerungen zuweilen blutig; auch Purpura ist beobachtet (Wilks). Erfolgt unter diesen Erscheinungen der Tod in der zweiten oder dritten Woche, so findet man ausser den früher angegebenen Erscheinungen Hyperämie der Darmschleimhaut, und zuweilen Geschwüre im Duodenum, seltener in andern Theilen des Dünndarms. Diese Geschwüre, deren Beziehungen zur Verbrennung sehr eigenthümlich und ganz räthselhaft sind, haben die Aufmerksamkeit der Chirurgen ganz besonders auf sich gezogen; nach den combinirten Beobachtungen von Erichsen und Holmes fanden sich unter 54 in diesem zweiten Stadium gestorbenen Fällen 12 Mal Duodenalgeschwüre. Diese Geschwüre, welche meist dicht hinter dem Pylorus sitzen und einzeln oder zu mehreren neben einander vorkommen, werden als atonisch, gefässarm, scharf abgeschnitten geschildert, in der Umgebung sollen die Drüsen geschwollen sein; es habe das Ansehen, als sei ein Stück Schleimhaut ausgeschnitten. Ueber die Entstehung dieser Geschwüre und die Art ihrer Ausbreitung liegen histologische Untersuchungen nicht vor. — Diese Geschwüre geben fast nie Symptome während des Lebens; doch sind Fälle beobachtet, in welchen der Tod durch Blutung aus einem solchen Geschwüre eintrat, und andere, in welchen das Geschwür perforirte und zu tödtlicher Peritonitis führte. Vielleicht stehen die Diarrhöen zuweilen in einer Beziehung zu den Geschwüren. — Einige Male ist auch Pneumonie als Sectionsbefund angeführt, doch ist es zweifelhaft, ob dies in engerer Beziehung zur Verbrennung steht. — Die Tarcheal- und Larynxschleimhaut ist sehr oft stark hyperämisch gefunden.

3) Erschöpfung. Die Periode der entzündlichen Reaction kann überstanden werden, doch tritt nachher bei sehr ausgedehnter Eiterung Erschöpfung und Marasmus auf, zumal bei Kindern, wie schon erwähnt. Die Sectionsbefunde dieser Periode ergeben wenig Characteristisches; Duodenalgeschwüre sind auch noch in der 4. Woche und später nach Verbrennung zu finden, doch selten; einmal fand Curling ein fast geheiltes Geschwür der Art bei einem Kinde, welches 28 Tage nach der Verbrennung gestorben war.

Diese von den allgemeinen Folgen anderer schwerer Verletzungen abweichende Reihe von Erscheinungen bietet vorläufig manches Merkwürdige, Unaufklärbare; man sucht nach einer physiologischen Erklärung nicht allein für die Ursache des oft so bald eintretenden Todes, so wie auch besonders für die Ursache der Entzündungen innerer Organe, zumal der Duodenalgeschwüre. — Uebermaass des Schmerzes durch die ausgedehnte Nervenreizung in der verletzten und entzündeten Haut wird von Dupuytren, Shock von den englischen Chirurgen als Haupttodesursache angegeben; letztere fügen noch hinzu, dass in Folge der durch die Verbrennung erzeugten Unterdrückung der Hautsecretion und Perspiration Congestion zu den inneren Organen entstehen müsse. Dass ein grosser Theil der Erscheinungen als Folge der starken Reizung der Nervencentren von der Peripherie aus (als Collaps, Shock) erklärt werden kann, ist ohne Weiteres nach Analogie anderer Verletzungen zuzugeben. Dass durch die Verbrennung die Hautathmung aufgehoben werden sollte, ist freilich eine reine Hypothese; bei ausgedehnter Schorfbildung wäre das ohne Weiteres zuzugeben, doch warum der Austausch der Gase durch die Haut gehemmt

---

Befundes machen den Eindruck grosser Unvollständigkeit, daher führe ich sie nicht besonders an.

sein soll nach Verbrennung ersten und zweiten Grades, das ist a priori nicht einzusehen; ganz unphysiologisch und willkührlich ist die Annahme, dass bei der Hautverbrennung Congestion innerer Organe entstehen müsse, noch willkührlicher, dass diese Congestion zu Duodenalgeschwüren führen soll.

Es lässt sich wohl eine Art Zusammenhang zwischen Darmaffection und Hautverbrennung ahnen, wenn man von der Hypothese ausgeht, dass irgend eine wichtige chemische Function der Haut durch die Verbrennung beeinträchtigt ist, eine wie mir scheint zulässige Annahme, wenn man speciell von der Hautathmung absieht. Ludwig (Lehrb. d. Physiologie, Bd. II p. 558 2. Aufl.) macht darüber folgende Bemerkung: „Die Unterdrückung der Hautausdünstung, wie sie dadurch erzeugt wird, dass man die Thiere mit Leim oder einem Leinölfirniss überzieht, bringt nach Regnauld und Reiser keine merkliche Störung in das Resultat des Gesammtgasaustausches. Namentlich mindert sich hierdurch weder die Menge des ausgeschiedenen Stickstoffs, noch die des aufgenommenen Sauerstoffs und ebenso wenig ändert sich das Verhältniss dieses letzteren zu der ausgestossenen Kohlensäure. Dieses Ergebniss deutet darauf hin, dass der Tod, den man nach Anwendung eines luftdichten Verschlusses der Haut eintreten sah, ganz andern Gründen, als der Störung des Wechsels der permanenten Gase zuzuschreiben ist.“ Die Versuche, welche Fourcault, Ducros, Becquerel, Brechet, Gluge, Magendie, Gerlach, Valentin, Claude Bernard, Edenbuizen in dieser Richtung stets mit gleichem Erfolg angestellt haben, zeigen, dass die Verhinderung der Hautausdünstung, wenn sie in einem gewissen, besonders von Edenbuizen (Ztschft. f. ration. Medicin. 3. Reihe XVII. p. 35—105. 1863) näher bestimmten Grade Statt hat, immer den Tod zur Folge hat, und zwar unter Erscheinungen, welche denen bei ausgedehnten Verbrennungen, namentlich in Betreff der niedern Temperaturen und Darmaffectionen sehr ähnlich sind. Da Edenbuizen in dem Unterhautzellgewebe dieser Thiere viel Tripelphosphate fand, so schloss er, dass die Stickstoffausscheidung durch die Haut behindert sei, dass ein stickstoffreicher Körper im Blute zurückgehalten werde, und den Organismus vergifte. Ich habe diese Idee mit der Thatsache in Verbindung zu setzen versucht, dass kohlensaures Ammoniak im Blute angehäuft bedeutende Temperaturerniedrigung, und auch Diarrhoe verursache. (Arch. f. Chirurgie Bd. VI.). Indess bemerke ich nochmals, dass das nur an die Thatsachen angeknüpfte Ideenverbindungen sind, die nicht einmal den Namen einer Hypothese verdienen *).

§. 5. Aetiologie. Jeder Arzt wird es in der Privatpraxis wie in der Spitalpraxis erfahren, dass die Verbrennungen ziemlich häufig sind, besonders wenn man auch noch die vielen unbedeutenden Verbrennungen ersten und zweiten Grades hinzuzählen könnte, welche gar nicht zur Kenntniss des Arztes kommen, sondern mit Hausmitteln oder gar nicht behandelt werden. Wenn wir aber auch dies Alles mit in Anschlag bringen, so erscheint doch nach einer englischen Statistik die Zahl der an Verbrennungen Gestorbenen im Verhältniss zu den an andern Verletzungen Gestorbenen ganz enorm gross. Crompton (Registrar-General's report for 1845, citirt nach Holmes) giebt an: »in einem Jahr starben an den Folgen mechanischer Verletzungen irgend welcher Art 3305 Menschen, — in der gleichen Zeit 3057 an den Folgen von Verbrennungen; von diesen letzteren 248 durch Explosionen, 2909 durch Verbrennungen im engeren Sinn; von diesen letzteren 2909 waren 2274 Kinder unter 10 Jahren, also nur 635 Erwachsene.

Ich zweifle nicht, dass sich die Zahl der in Deutschland an Verbrennungen sterbenden Kinder weit geringer, als in England und in Frankreich herausstellen würde, selbst bei genauester Berücksichtigung aller Zahlenverhältnisse. Bekanntlich

*) Die Idee, dass dem Tode in Folge von ausgedehnter Verbrennung eine Blutvergiftung zu Grunde liege, hat sich bei mir sehr befestigt, seit ich vor Kurzem bei einem an acuter Septicämie verstorbenen Manne ein Duodenalgeschwür fand, wie bei Verbrennungen. — Der Gegenstand ist weiter zu verfolgen.

giebt es in England wenig geschlossene Oefen, sondern meist Kamine mit offenem Feuer, die begreiflicher Weise viel gefährlicher für Entzündung der Kleider sind, als Oefen.

Sehr tief gehende Verbrennungen einzelner Körpertheile kommen fast nur bei Individuen vor, welche im anästhetischen Zustande allein dicht am Feuer oder theilweis im Feuer liegen, z. B. im epileptischen Anfall, betäubt durch Kohlendunst, in höchstem Grade von Trunkenheit.

Die Einwirkung hoher Wärmegrade auf den Körper kommt auf mancherlei verschiedene Weise zu Stande:

a. Strahlende Wärme. Am häufigsten hat man Gelegenheit, die Wirkungen der Sonnenstrahlen im Sommer zu beobachten. Man kann dabei eine ganz acute und eine mehr chronische Wirkungsweise unterscheiden. Setzt sich ein Mensch mit zarter, wenig an die Einwirkungen der Luft gewohnter Haut im hohen Sommer, zumal auf Schneebergen, einen oder gar mehre ganze Tage den Sonnenstrahlen aus, ohne Gesicht, Hals und Hände zu schützen, so röthet sich die Haut bald, schwillt an; am folgenden Tage ist die Haut noch röther, ein brennendes, spannendes Gefühl tritt ein; die oberste Schicht des Hornblattes der Epidermis löst sich in necrotischen Fetzen in den nächsten Tagen ab; es bleiben noch für Wochen und Monate die verbrannt gewesenen Theile roth. Bei sehr zarter Haut kann dieser erste Grad der Verbrennung auch in den zweiten übergehen, in dem sich dann anfangs kleine Bläschen (Eczema solare), später selbst grössere Blasen bilden. — Als chronische Wirkung der Sonnenstrahlen ist das sogenannte Einbrennen zu betrachten. Die Hautgefässe werden durch die dauernde Einwirkung der Sonnenstrahlen constant ausgedehnt erhalten, es bildet sich etwas hellbräunliches Pigment im rete Malpighii und in der Papillarschicht der Cutis, welches sich bei manchen Individuen, namentlich bei blonden (zumal rothhaarigen) Frauen in Form einzelner Flecken anhäuft (Sommersprossen); bei Leuten, welche immer im Freien arbeiten, findet man ausserdem die Gesichtshaut und Armhaut besonders trocken, faltig; das Gesicht wird früh runzlich, so dass diese Leute meist älter aussehen, als sie sind. — Aehnliche Erscheinungen an den vom Feuer betroffenen Theilen werden bei Glasbläsern, Bäckern, Feuerarbeitern beobachtet, sowie bei Frauen, welche im Winter ihre Füsse stets auf Kohlenbecken halten.

In sehr heissen Sommern unseres Klimas, besonders aber in den Tropen, hat die strahlende Sonnenhitze weit schwerere allgemeine Krankheiten zur Folge und zwar in weit höherem Grade auf Europäer, als auf Eingeborne, so dass erstere in jenen Gegenden Mittags fast nie ohne Sonnenschirm ausgehen können. Brennendes Kopfweh, stark injicirte Conjunctiva, Gefühl von Mattigkeit und Schwäche, Druck im Epigastrium, Ohnmacht, stertoröses Athmen sind die ersten Erscheinungen desjenigen Zustandes, welchen man als »Insolation, Hitzschlag, Sonnenstich« bezeichnet hat und von dem besonders junge Soldaten auf anstrengenden Märschen leicht befallen werden. Die erwähnten Symptome steigern sich zuweilen in der Weise, dass vollständige Besinnungslosigkeit und Krämpfe hinzukommen; der Tod kann in diesem Stadium nach 10—15 Minuten eintreten, doch kann der Patient sich auch nach einigen Stunden wieder erholen; geschieht dies nicht, oder nur unvollständig, so treten dann im Lauf der folgenden Tage vollständiger Sopor mit Exitus lethalis hinzu. — Die Section der so gestorbenen Menschen zeigt, dass das Hirn mit Blut sehr überfüllt ist, auch findet sich etwas Oedem der Hirnhäute, ausserdem starker Blutreichthum der Lungen. Eine zu grosse Erhitzung des Kopfes, der rasch nicht mehr ausgleichbare Störungen folgen, darf

als Todesursache betrachtet werden. — Bei den Schilderungen der mehr chronisch verlaufenden Fälle (Bonnyman) ist es mir etwas zweifelhaft erschienen, ob es sich dabei nicht mehr um miasmatische Intoxicationen, als um einfache Hitzeinwirkungen handelt.

b. Einwirkung der Flamme. Es kommt fast niemals vor, dass ein lebender Körper oder ein Theil desselben so weit der Flamme ausgesetzt wird, dass eben nur die Flamme, nicht auch die brennende Materie einwirkt, denn selbst wenn Jemand durch seine brennenden Kleider verletzt wird, wirkt die Hitze der verbrennenden und verkohlenden Kleider immer neben der Flamme. Der Körper hat ausser den immer mit etwas Fett überzogenen Haaren nichts Brennbares an seiner Oberfläche; die Cutis brennt nicht, sondern trocknet zunächst ein und verkohlt dann; doch während des Einschrumpfens wird sie von dem flüssig werdenden Unterhautfette durchtränkt, dies kommt an die Oberfläche und kann zu brennen anfangen. Es kann in der That der Körper ganz verbrannt werden mit Hilfe von andern brennenden Körpern, doch würde er selbst nicht genügend Material zu eignem Verbrennen liefern. Hiervon kann man sich leicht überzeugen, wenn man mit weissglühendem Eisen oder Platina behufs therapeutischer Zwecke in die Nähe von Fett kommt: dies flammt wohl für einen Moment kurz auf, doch brennt es nicht weiter; man braucht nicht zu löschen, weil gar keine Möglichkeit des Weiterbrennens vorliegt.

Es ergiebt sich schon hieraus, dass Alles, was man von der sogenannten Selbstverbrennung erzählt hat, Fabelei ist. Man hat es früher für möglich gehalten, dass ein Mensch, der eben Alcohol getrunken hat und Alcohol ausathmet, dadurch verbrennen kann, dass sein Athem, einer Flamme zu nahe kommend, brennt, und nun den Körper anzündet. Abgesehen davon, dass der Alkohol, ins Blut gelangend, schon sich in andere nicht brennbare Körper umsetzt, hat Bischoff durch Experimente nachgewiesen, dass selbst ein mit Alcohol injicirter frischer Cadaver nicht zum Brennen zu bringen ist. Die Selbstverbrennung ist daher ins Reich der Märchen zu verweisen. Alle die Fälle, welche man früher als Beispiele von Selbstverbrennung bezeichnete, sind so zu erklären, dass die Kleider der betreffenden Personen Feuer fingen und so die Verbennung entstand.

Bei Explosionen von Pulver wirkt ausser dem Luftdruck und den dadurch fortgeschleuderten Körpern zunächst die Flamme, wenn auch nur auf einen Moment, doch sie entzündet Bart und Haare, und so entsteht die Verbrennung, die selten weiter, als zur Blasenbildung führt. Etwas Kohle vom Pulver, verkohlte Haare und verkohlte Epidermis giebt den Gesichtern in solchen Fällen oft ein sehr schwarzes Ansehen, das sich aber in den meisten Fällen mit der Erneuerung der Epidermis wieder verliert. In andern Fällen bleiben zuweilen sehr viele Kohlenpartikel in der Cutis stecken und heilen dort ein, wodurch ein dunkel-blauschwarz-punktirtes Aussehen entsteht.

c. Wirkung heisser Körper bei directer Berührung. Es kommen heisse Gase und Dämpfe, heisse Flüssigkeiten und heisse feste Körper in Betracht. Alle können je nach dem Grade ihrer eigenen Erhitzung und nach der Zeitdauer, in welcher sie mit der Körperoberfläche in Berührung bleiben, die verschiedensten Grade der Verbrennung erzeugen, von einfacher Röthung an bis zur Verkohlung. Es kommt dabei viel auf die speciellen Umstände an. Flüssiges Metall wird immer starke Verbrennungen erzeugen; es läuft z. B. in die Schuhe: bis diese ausgezogen werden, kann die Haut schon verkohlt sein. Der kochende Zustand einer Flüssigkeit ist mit verschiedenen Temperaturgraden verbunden, je nach dem Siedepunkt des betreffenden Stoffes; kochendes Oel, kochende

Milch etc. ist heisser als kochendes Wasser und wirkt somit auch intensiver. Ausserdem wirken dichtere Flüssigkeiten auch desshalb intensiver, weil sie eine grössere Wärme-Capacität haben und in die Kleider eingedrungen länger brennend wirken als Wasser. Wenn Kinder durch Zerren am Tischtuch Gefässe mit siedender Suppe, Milch etc. herunterreissen, so dass sie begossen werden, ist die Verbrennung gewöhnlich intensiver, als wenn nur heisses Wasser in dem Gefäss war.

Wenngleich durch glühendes Metall meist Verschorfungen und Verkohlungen der Haut entstehen, so penetrirt doch der Schorf gewöhnlich nicht so tief, wie man geneigt ist, a priori anzunehmen. So wird es jedem Arzt anfangs auffallen, dass die zu therapeutischen Zwecken verwandten, meist rundlichen, knopfförmigen Glüheisen so schwer in gesunde Gewebe eindringen; nur wenn das Glüheisen etwas spitz ist und weissglühend, durchdringt es die Weichtheile leicht.

d. Wirkung caustischer Säuren und Alkalien. Wenngleich nicht bei Anwendung aller gelegentlich zur Wirkung kommenden und therapeutisch verwandten Aetzmittel eine bedeutende Hitze erzeugt wird, wie bei Verbrennungen mit Schwefelsäure, Aetzkalk, Chromsäure etc., so ist doch die ätzende Wirkung der brennenden so analog, dass wir sie hier wohl mit rubriciren können. Man hört und liest da und dort zuweilen die Behauptung, dass durch caustische Säuren und Alkalien nur Aetzschorfe, keine Verbrennungen ersten und zweiten Grades hervorgebracht werden; dies ist an sich nicht richtig, ich habe mich davon überzeugt, dass man sowohl beim Cauterisiren mit Schwefelsäure, als auch mit Kali causticum durch eine flüchtige Berührung und rasche Neutralisirung auch einfach Röthung und Blasenbildung erzeugen kann; in praxi kommt das freilich nicht leicht vor. — In chemischen Laboratorien und Fabriken giebt es zwar mancherlei ätzende Substanzen, mit welchen unabsichtliche Verbrennungen erzeugt werden können. Im gewöhnlichen Leben kommen aber nur Verbrennungen mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure vor. Die durch Schwefelsäure entstandene Verbrennung ist durch einen bräunlich-schwarzen, sehr bald trocknenden Schorf characterisirt, wenn die Cutis getroffen wird. In grossen Städten ist das Trinken von Schwefelsäure ein beliebtes Selbstmordsmittel in den unteren Ständen. Dringt die Säure bis in den Magen, so erfolgt der Tod zuweilen schon nach kurzer Zeit unter sehr heftigen Schmerzen. Es kommt auch vor, dass aus Versehen Schwefelsäure statt eines anderen Getränkes z. B. im Dunkeln aus einer Flasche getrunken wird; wenn dies früh genug bei Berührung mit den Lippen bemerkt wird, so kommt es vielleicht nur zu Verbrennung des Mundes und obern Theil des Schlundes. (Siehe Krankheiten des Halses Bd. III.) Rauchende Salpetersäure macht einen anfangs grünlichen, dann gelblichen, endlich bräunlichen, auch ziemlich rasch trocknenden Schorf. Beide Säuren dringen selten tiefer, als durch die Dicke der Cutis.

In manchem Haushalt wird zu technischen Zwecken s. g. Aetzlauge (Aetzkali, caustisches Kali) gehalten; wird diese getrunken, so wirkt sie eben so schnell tödtlich, wie Schwefelsäure. Auf die Haut wirkt das Aetzkali zunächst auflösend; die Cutis wird gallertig gequollen, dann schwarz; der Schmerz ist dabei colossal. Das Kali dringt ziemlich rasch, doch sich in der Tiefe durch angezogenes Wasser verdünnend, ein; nur langsam bildet sich ein schwarzer, im Verlauf von 24 Stunden trocknender Schorf.

Frisch gelöschter Kalk, Aetzkalk, wie er sich zuweilen in Kalkgruben findet, wirkt ähnlich, wie Aetzkali, nur nicht so intensiv und nicht so rasch.

e. Die Wirkung des Blitzes ist eine erschütternde, eine zerreissende und eine brennende; bald tritt die eine, bald die andere dieser Wirkungen mehr in den Vordergrund. In sehr vielen Fällen ist der direct vom Blitz Getroffene sofort todt, wahrscheinlich in Folge der erschütternden Wirkung des colossalen electrischen Schlages auf das Hirn; doch es giebt Fälle, in welchen einem Menschen die Kleider vom Blitz zerrissen werden, er selbst aber nur wenig verletzt ist; ausserdem wirkt der Blitz auf eine gewisse Distanz hin erschütternd; unter diesen nicht direct Getroffenen giebt es eine nicht unerhebliche Menge, welche die Wirkungen eines Blitzschlages übersteht.

Es ist begreiflich, dass in Ländern, wo Gewitter häufig sind, häufiger Verletzungen durch Blitz vorkommen, als in solchen, wo Gewitter eine Seltenheit sind; dies kann sich sogar auf ganz bestimmte Landstrecken des gemässigten Klimas concentriren; denn, wenn die Gewitter auch vielfach hin und herziehen, so bleiben sie doch zwischen gewissen Berggruppen besonders gern hängen. Leider besitzen wir keine in dieser Richtung genau gesonderte Statistik. Follin führt darüber Folgendes an: In den Todtenregistern der Stadt Paris findet sich in den Jahren 1800—1851 kein einziger Fall von Blitzschlag verzeichnet. Nach einer englischen Statistik vom Jahr 1786 sollen in 30 Jahren in London unter 750 000 Todesfällen nur 2 durch Blitzschlag bedingt gewesen sein. In ganz England sollen im Jahr durchschnittlich 22 Personen durch den Blitz getödtet werden (Boudin). In ganz Frankreich sind von 1835—1852 1308 Personen durch den Blitz getödtet (durchschnittlich 72 im Jahr); die Vertheilung auf die verschiedenen Jahre, besonders aber auf die verschiedenen Landestheile, ist eine äusserst unregelmässige: z. B. kommen von den erwähnten 1308 Fällen nur 2 auf das Departement l'Eure-et-Loire, während 38 sich im Departement Saône-et-Loire und 48 in Puy-de-Dôme ereigneten. Dass die Zahl der durch den Blitz getödteten Männer weit grösser ist, als die der Frauen, hat natürlich nur den Grund, dass mehr Männer auf freiem Felde, auf der Strasse, im Walde etc. arbeiten, als Frauen.

Was die sowohl an den Leichen, wie an den Ueberlebenden beobachteten Erscheinungen betrifft, so muss man die Erzählungen aus früherer Zeit mit grösster Vorsicht aufnehmen, weil viel Aberglauben und Sucht, sonderbare Phänomene zu beobachten und sofort erklären zu wollen, mit hineingemischt ist; da durch die mehr nüchternen Beobachtungen aus neuerer Zeit keineswegs alles früher Mitgetheilte ergänzt oder erklärt ist, so dürfte manches a priori Unwahrscheinliche immer noch mit grosser Vorsicht aufzunehmen sein.

Arago erzählt, dass wenn eine Reihe von Menschen oder Thieren getroffen würden, der erste und letzte der Reihe am meisten gefährdet seien; in Knonau in der Schweiz (Ct. Zürich) soll am 22. August 1808 der Blitz in ein Haus eingeschlagen haben, in welchem 5 Kinder lesend auf einer Bank sassen; das erste und letzte Kind dieser Reihe wurden durch einen Blitzschlag getödtet; die 3 mittleren kamen mit einer mässigen Contusion davon.

Reden wir zunächst von denjenigen, welche den Blitzschlag überleben; sie geben an, einen starken Schlag empfunden zu haben, einen Ruck durch den ganzen Körper, zuweilen begleitet mit einem noch kurz bewusst werdenden hellen Leuchten. Oft schwindet das Bewusstsein mit diesem Schlag und kehrt wie bei der Commotio cerebri, mit welcher der dann folgende Zustand am meisten Aehnlichkeit hat, erst nach Stunden oder Tagen wieder; meist aber bleibt das Gedächtniss für die Zeit kurz vor dem Ereigniss noch geschwächt, oft für lange Zeit (wie ich es auch bei

schweren Fällen von Commotio cerebri beobachtet habe.) Manche Individuen sollen in eine Art von Katalepsie verfallen, indem sie in der Stellung verharren, in welcher sie getroffen wurden, selbst wenn sie todt sind.

So geht durch viele Artikel über Blitz die Geschichte von einem Mann, der auf einem Pferde reitend vom Blitz getödtet wurde, ohne dass das Pferd verletzt war; die Leiche blieb auf dem nach Hause eilenden Pferde sitzen und kam so im Sattel sitzend an. So unwahrscheinlich letzteres ist, so ist es nicht unmöglich, dass der Reiter erschlagen wurde, ohne dass das Pferd getroffen ist.

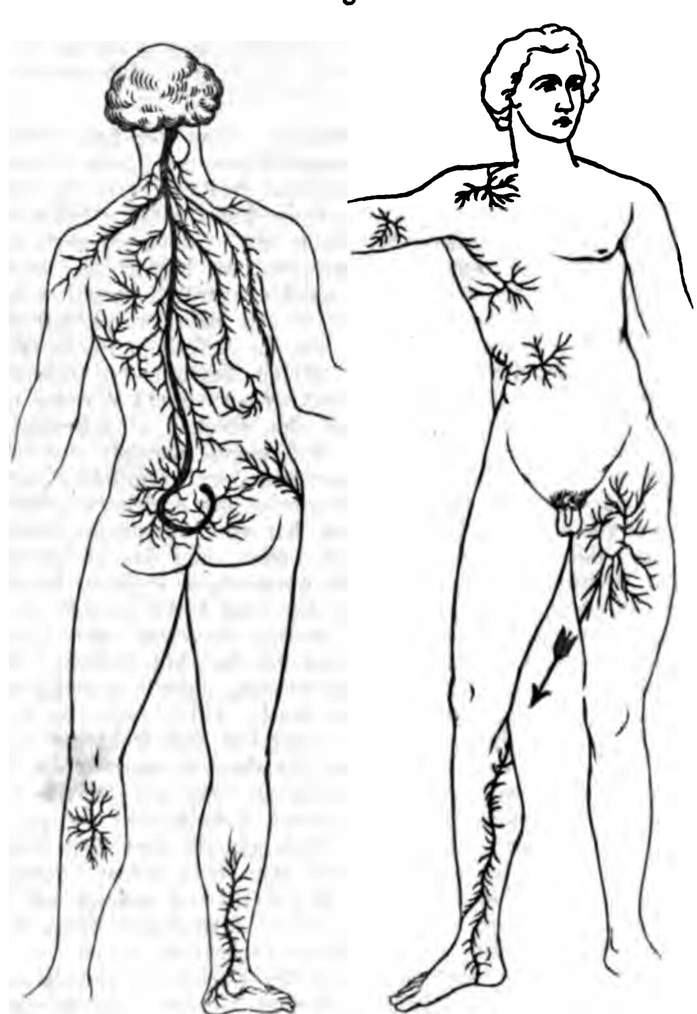
Es ist durch unzählige Fälle constatirt, dass der Lauf des Blitzes am Körper ein oft so merkwürdiger, sonderbarer ist, dass er sich aller Erklärung entzieht. In den meisten Fällen freilich läuft der Blitz den metallischen Körpern nach, welche ein Individuum zufällig bei sich trägt, Knöpfen, Hals- und Uhrketten, Schlüsseln etc. Ist ein Mensch an einen mit Metall beschlagenen Gegenstand gelehnt, so brennt das durch den Blitz zuweilen im Nu bis zum Flüssigwerden erhitzte Metall sich natürlich in die Körperoberfläche ein; so wie es also nicht wunderbar ist, dass der einer Uhrkette nachlaufende und von da auf einen Schlüssel in der Hosentasche überspringende Blitz an beiden betreffenden Körperstellen sich durch Brandwunden markirt, so darf es auch nicht Wunder nehmen, wenn einem Matrosen ein Hufeisen auf den Rücken eingebrannt wurde, welches an einen Mast geheftet war, und gegen welches sich der vom Blitz Getroffene lehnte, oder wenn Jemandem durch ähnliche Combination eine Nummer 44 vom Blitz eingebrannt wurde, wie anderswo erzählt wird. Man hat aber von diesen Erscheinungen her eine caustisch-photographirende Wirkung des Blitzes demonstriren wollen, und das ist natürlich ein Unsinn; am meisten haben dazu die baumförmigen Figuren beigetragen, welche sich nicht selten in der Haut der vom Blitz Getroffenen finden. Diese oft sehr fein verästelten Linien, welche als feine rothe Streifen erscheinen und bei den Ueberlebenden entweder mit Abschilferung der Epidermis oder mit nachträglicher Bläschenbildung oder Schorfbildung ausheilen können, hat man für photographische Abbildungen benachbarter Bäume und ähnlicher Dinge gehalten; man hat sich wohl nie eine klare Vorstellung von dem hier supponirten physikalisch-chemischen Vorgang gemacht. Wodurch diese Figuren, welche mit den aus der Electricitätslehre bekannten Leichtenberg'schen Figuren Aehnlichkeit haben, entstehen, weiss man immer noch nicht. Man glaubte eine Zeit lang, dass diese Zeichnungen gewissen Hautvenen oder Hautnerven entsprächen, indess beides ist nicht der Fall, wie Rindfleisch gezeigt hat. Wenn Brodie erzählt, dass bei einem vom Blitz getroffenen weiss und roth scheckigen Ochsen nur die weissen Haare verbrannt waren, so müssen wir das bis auf Weiteres als unaufgeklärtes Curiosum hinnehmen. Die Brandschorfe, welche durch den Blitz erzeugt werden, haben nichts Besonderes; sie sind entweder die unmittelbare Folge der Hitzeinwirkung des Blitzes, oder nur die mittelbare, wenn der Blitz zufällig am Körper getragenes Metall erhitzt, oder die Kleider angezündet hat. Diese Brandwunden sollen besonders langsam heilen; so wird es von mehren Schriftstellern, doch ohne genauere Kritik spezieller Fälle, angegeben.

Als Folgezustände, nachdem sich die Betroffenen erholt haben, finden sich am häufigsten motorische Paralysen oder Paresen, häufiger der unteren, als der oberen Extremitäten; diese Paralysen geben keine üble Prognose, meist verschwinden sie, wenn auch vielleicht erst nach Monaten, vollständig. Paralyse der Retina, des N. acusticus und olfactorius wird auch unter den Folgen des Blitzschlages genannt, doch soll auch

Hyperästhesie in diesen Nerven vorkommen; auch Paralyse der Sprachorgane und Geisteskrankheit wird unter Anderem genannt. Hämorrhagie aus Nase, Mund und Ohr sind beobachtet.



Fig. 2.



Blitzfiguren; nach Stricker.

Folgende Geschichten cursiren in allen Schriften über Blitz. Ein Schiffscapitän, dessen Schiff vom Blitz getroffen, doch nicht verbrannt wurde, wollte sich am andern Morgen rasiren, fand aber dabei, dass sich alle Haare mit den Wurzeln auslösten; er verlor bald alle Haare des Körpers, später auch die Nägel; die Haare wuchsen nie wieder (Boudin). Eisenmann (die vegetativen Krankheiten, 1853, pag. 468. Citat nach Follin) beobachtete ein Erythem, welches bei einem Individuum in Folge eines Blitzschlages entstanden war und bei jedem Gewitter wieder zum Vorschein kam. — Beide Geschichten klingen etwas mährchenhaft. Dass Paralysen durch Blitzschlag zuweilen für immer geheilt werden, ist wohl von den meisten Autoren, wie hier von mir, im scherzhaften Sinne niedergeschrieben.

Die zerreissende und theils auch fortschleudernde Wirkung des Blitzes sieht man nicht selten an grossen vom Blitz getroffenen Bäumen. Es ist constatirt, dass Knochenbrüche, Zerreissungen der Haut, mehrfach auch der Zunge, Ausreissung eines Arms, Zerreissung und Abreissen der Stiefel, Kleider, und Fortschleudern derselben durch den Blitz zu Stande gebracht werden können.

Die Section der durch den Blitz Getödteten ergiebt ausser den schon erwähnten äusseren Verletzungen so viel wie nichts. Alle Behauptungen über das Flüssigbleiben des Blutes, über die abnorme Starre der Muskeln, über die besonders rasche Fäulniss dieser Leichen etc. halten keiner strengen Kritik Stand.

§. 6. Was die Prognose bei den Verbrennungen anlangt, so ergiebt sich das für die Beurtheilung der Einzelfälle Nöthige aus dem Gesagten. Dass neben der Intensität der Verbrennung und der physiologischen Wichtigkeit des durch die Verbrennung verletzten Theils vor Allem die Ausdehnung derselben in Frage kommt, wenn man die Verletzung gleich nach dem Unglück beurtheilen soll, ist erwähnt. Gewöhnlich wird angenommen, dass der Tod immer eintritt, wenn Zweidritttheil der Körperoberfläche verbrannt sind; dies richtig zu schätzen ist oft sehr schwierig; auch hängt gewiss viel sonst von der Constitution des betreffenden Individuums ab; bei Kindern bedarf es wohl einer geringeren Ausdehnung der Verbrennung als bei Erwachsenen, um den Tod herbeizuführen. Rasches Sinken der Körpertemperatur ist in diesen Fällen ein sehr übles Zeichen. — Nächst der Prognose für das Leben ist dann die Prognose für die Function des betreffenden Körpertheils in Obacht zu nehmen: Verbrennungen mit Schorfbildungen an Fingern, Gelenken, im Gesicht, am Hals werden immer bedenkliche Narbenzusammenziehungen zur Folge haben, und da die Heilung dieser Wunden oft so sehr langsam erfolgt, so kann zumal bei Kindern auch im späteren Stadium noch der Tod durch erschöpfende Eiterung eintreten.

§. 7. Oertliche Behandlung. Wir können durch keine Behandlung die Neubildung und Verhornung der jungen Epidermis bei geringem Verbrennungsgrade vorzeitig erzwingen; wir können verbrannte, vertrocknete Haut nicht wieder lebendig machen. Es kann sich also nur darum handeln, 1. die Regeneration der Epidermis durch zweckmässige Maassregeln zu begünstigen, oder wenigstens nicht zu stören; 2. den oft sehr heftigen Schmerz zu beseitigen oder zu lindern; 3. die oft wenig zur raschen Benarbung geneigten Granulationsflächen zweckmässig zu modificiren; 4. die Narbencontraction zu verhindern und die dadurch entstandenen Functionsstörungen einzelner Gliedmassen wieder auszugleichen.

Ob sorgfältiger Abschluss der Luft die Regeneration der Epidermis sehr begünstigt, muss dahingestellt bleiben, jedenfalls aber lindert er neben der Kälte und den leicht adstringirenden Mitteln am meisten die Schmerzen. Sind neben einfacher Röthung und Schwellung der Haut Blasen entstanden, und diese weder geplatzt, noch beim Auskleiden zerrissen, so sticht man sie mit einer feinen Nadel an der Basis mehrfach ein, lässt das Serum aussickern und die Blase zusammenfallen. Für solche Fälle von Verbrennungen ersten und zweiten Grades mit Erhaltung der Blasen passen folgende Mittel: Ueberschläge mit kaltem Wasser, Bleiwasser, Spiritus; Irrigation mit kaltem Wasser, Immersion in kaltes und laues Wasser; Aufstreuen von Waizenmehl, Kleie, Semen Lycopodii; Auflegen von geschabtem rohem Kartoffelbrei, von Lehm oder angefeuchteter Erde;

Bestreichen mit Oel, mit einer Mischung von Leinöl und Kalkwasser zu gleichen Theilen, mit Collodium; Einhüllen mit Watte über irgend eines dieser Mittel oder auch ohne dieselben. Hiemit sind die Mittel und Mittelchen noch lange nicht erschöpft; das Volk braucht auch Tinte, Kleister, Leim, hält die verbrannten Theile aufs Neue der Flamme nah etc. etc.

Sind die Blasen geplatzt oder durch Ungeschick abgerissen, so kann man natürlich die stark reizenden Mittel wie Alkohol, Collodium etc. nicht brauchen, sondern bestreut die wunden Flächen mit den genannten pulverförmigen Substanzen, oder bestreicht sie mit Fett und hüllt sie mit Watte ein.

Ist Schorfbildung der Cutis tief oder oberflächlich eingetreten, so wird, um die Lösung der Schorfe zu befördern von Holmes Unguentum Elemi mit oder ohne Terpenthin sehr empfohlen, auch Leinöl mit Kalkwasser; die Behandlung wird sich nicht wesentlich von derjenigen des trocknen Brandes überhaupt unterscheiden; bei heftigen Schmerzen sind kalte oder laue Bäder am meisten zu empfehlen.

Ich habe bis dahin ziemlich Alles genannt, was von anderen Schriftstellern als zweckmässig bei der Behandlung von Verbrennungen aufgeführt ist; ich selbst habe sehr viele Verbrennungen verschiedenster Grade gesehen und behandelt und folgende Mittel und Methoden am practischsten bewährt gefunden. Ich lasse im Anfang, nachdem der Patient ein lauwarmes Bad gehabt hat, alle verbrannten Körperstellen ohne Unterschied des Grades, nachdem die Blasen aufgestochen und entleert sind, dick mit Oel bestreichen (feinstes Olivenöl oder Mandelöl) dann Wattetafeln darüber legen, und mit Binden und Longuetten befestigen. Dieser erste Verband kann in der Regel mindestens 48 Stunden liegen; dann wird er entfernt; wo die Watte angeklebt ist, lässt man sie sorgfältig anhängen; es bildet sich unter diesen Stellen nicht selten unter einem dünnen Schorf Epidermis ohne Eiterung. Wo die Watte mit Eiter getränkt ist, wird das Glied sorgfältig gebadet und ohne Blutung die Watte entfernt; auf diese eiternde Cutis wird dann wieder dick Oel gestrichen, und dann von Neuem mit Watte verbunden; lösen sich nun die Schorfe und klebt die Watte zu sehr beim täglichen Verband, so lasse ich, zumal an Körperstellen, die nicht wohl täglich gebadet werden können, um das Ankleben der Watte zu verhüten, die epidermisfreien Cutisstellen und Wunden mit einer Mischung von Unguent. Zinci mit Ol. Amygdal. (zu gleichen Theilen warm gemischt) bestreichen, mit Leinwandläppchen und dann mit Watte bedecken. Diese Methode ist bei Verbrennungen an allen vier Extremitäten, Gesicht und Rumpf in den verschiedensten Combinationen eher ausführbar als die Application von feuchten Umschlägen. Ich hatte schon wiederholt solche Verbrannte im Spital, die täglich nur im warmen Bad von ihrem Verband befreit und dann sofort wieder verbunden werden mussten; diese armen Menschen litten bei der angegebenen Behandlung verhältnissmässig wenig Schmerz. Gern würde man oft bei diesen Kranken den Verband zwei und drei Tage liegen lassen, um sie mit dem schmerzhaften Wechsel der Verbände zu verschonen; doch der Eitergeruch ist in diesen Fällen so stark, dass die Luft im Krankenzimmer ganz verpestet würde, wenn man diese Kranken nicht sehr sauber hielte. Bilden sich bei oberflächlichen Cutisverbrennungen im Gesicht Krusten, so macht dies zuweilen sehr heftige Schmerzen; die mimischen Bewegungen werden aufgehoben, oder die Krusten dadurch zerrissen, in diesen Rissen blutet es, kurz es ist durchaus nöthig, die Haut feucht durch Fett zu halten. Glycerin nützt dabei nicht viel; es trocknet viel zu rasch ein.

Handelt es sich um Verbrennung verschiedener Grade an einer Ex-

tremität, so habe ich die Behandlung mit Argent. nitricum in Lösung recht zweckmässig gefunden, wie ich sie in Hebra's Klinik sah. Man verwendet eine Lösung von gr. x auf die Unze Wasser, bepinselt damit zunächst die verbrannte Stelle, legt dann Leinwandcompressen (6 — 8fache Lage dünner Leinwand) auf und erhält diese fortdauernd vermittelst Betupfen mit einem in die Lösung getauchten Charpiepinsel feucht; an den Stellen, wo die Haut nur entzündet war, bildet sich meist ohne erheblichen Schmerz ein bräunlich - schwarzer Epidermisschorf; die Cutisschorfe lösen sich in gewöhnlicher Weise. Ich habe diese Methode früher häufiger verwendet, finde sie jedoch in neuerer Zeit zu umständlich, zeitraubend und kostbar, ohne dass sie besondere Vortheile böte. — Bei Wernher finde ich eine Mischung von 15 Gran Arg. nitric. in s. q. Aq. destill. solut. mit 1 Unze Leinöl als Verbandmittel bei Verbrennungen empfohlen, was des Versuches werth erscheint.

In der Folge kann die Behandlung der nach Loslösung der Eschara zurückgebliebenen Granulationsflächen folgendes Aussergewöhnliche bieten: 1. Enorme Schmerzhaftigkeit zumal beim Verbande; dies muss man durch grosse Sorgfalt, Abweichen der Verbandstücke, sehr reichliches Bestreichen mit Fett, eventuell oberflächliche Zerstörung der Granulationsfläche durch eine kräftige Aetzung mit Lap. infernalis oder Abtragung mit der Scheere zu beseitigen suchen. 2. Sehr üppige Wucherung der Granulationen ohne Fortschritt der Benarbung; auch dies kann durch Aetzung oder Abtragung mit der Scheere, doch nicht immer mit gutem Erfolg, behandelt werden. Ich kenne für diese Fälle nichts besseres als Compression der Granulation mit Heftpflasterstreifen, und zwar so, dass das Heftpflaster unmittelbar auf die Granulationsfläche angelegt wird; das ist nur die ersten Male, auch dann nicht in allen Fällen schmerzhaft, später nicht mehr, und thut vortreffliche Dienste nicht nur zur Beförderung der Benarbung, sondern auch zur Linderung des Schmerzes und wie ich glaube auch zur Erzielung möglichst dehnbarer Narben. Diese Behandlung schwammiger Granulationen mit Heftpflaster lässt nach meiner Erfahrung alle übrigen Mittel (Aetzungen, Adstringentien etc.) weit hinter sich. — Zur Vermeidung oder Verringerung des sehr üblen Gestanks dieser Kranken rühmt Holmes Condy's ozonised liquid (dem Aussehen nach Liq. Kali hypermanganici) $^1/_2$—1 ʒ in 1 Nösel (etwa 12 Unzen) Wasser gemischt, und als Verbandwasser gebraucht.

In allen Büchern liest man, man solle ja Acht haben, dass durch die Narbenzusammenziehung keine Deformationen und keine Functionsstörungen entstehen; man solle am Hals durch Anlegen von Kravatten während des Heilungsprocesses, an den Gelenken durch Anlegen von Schienen, zweckmässigen Pflasterverbänden etc. der Narbenzusammenziehung entgegenwirken, ja man müsse sich oft mit Hülfe von intelligenten Instrumentenmachern besondere Apparate construiren, um diese Narbenzusammenziehungen zu hindern. — Ich befinde mich diesen vortrefflichen Rathschlägen gegenüber in einiger Verlegenheit; ich habe Verbrennungen vom Kinn bis zur Mitte der Brust, Verbrennungen an Achsel, Brust und Oberarm, Verbrennungen in der Ellenbogenbeuge Jahre lang behandelt, endlich heilten die Wunden; das Resultat schien sehr erfreulich; ich sah die Patienten nach Monaten wieder und wie unangenehm war ich überrascht zu sehen, dass nachträglich noch die fatalsten Contracturen eingetreten waren. Sollten Andere mit ihren Apparaten und Bandagen glücklicher in solchen Fällen gewesen sein? oder haben sie ihre Fälle nicht lange genug beobachtet? Ich kann das nicht entscheiden, gestehe aber offen, dass ich in der Behandlung dieser Fälle nur entmuthigende Erfahrungen ge-

macht habe, und jetzt jede Brandwunde heilen lasse wie sie will; ich bin froh, wenn sie zuheilt, indem ich die Ueberzeugung habe, dass man sich arg täuscht, wenn man geglaubt hat, dass man über die Narbenzusammenziehung eine grosse Gewalt hat.

Ein anderes Ding ist es mit der späteren Behandlung der Narben. So lange die Narbe noch dick und roth (zellenreich, wasserreich, gefässreich) ist, hat sie immer noch grosse Neigung zum Excoriiren; die äusserst feine Epidermis verschorft, oder erhebt sich als Bläschen, es entstehen flache, blasse Excoriationen, dann Ulcerationen, deren Heilung wieder Monate in Anspruch nehmen kann, und bei denen die adstringirenden Umschlagswässer die verhältnissmässig besten Dienste thun. Noch immer nimmt die Narbencontraction dabei zu, bis endlich die Narbe blasser, weicher, und schliesslich faltig wird; nun giebt die Narbe den dehnenden Muskelbewegungen etwas nach; aus einer breiten, gleichmässig harten, rothen, dicken Narbe, sind faltige sehr scharf isolirte Narbenstränge geworden. Diese können jetzt (es mögen 2 Jahre seit der Verbrennung verflossen sein) gedehnt werden, meistens kann man das ohne Schaden versuchen; man kann auch versuchen, diese Stränge durch Druck zumal mit Heftpflaster noch mehr zum Schwund zu bringen; geht es nicht, so sind die Stränge subcutan zu discidiren, oder zu excidiren; erreicht man nach der Excision Heilung per primam und bekommt eine feine, leicht dehnbare Hautnarbe an Stelle eines starren Narbenstranges, so ist viel gewonnen; leider gelingt das selten; man muss zu Einpflanzungen von Hautlappen oder herangezogener Haut schreiten nach den speciellen Fällen, wie sie besonders bei den plastischen Operationen am Gesicht und am Halse in einzelnen Typen geschildert werden.

Ist eine Extremität theilweis oder ganz verkohlt, so muss sie amputirt werden.

In Betreff der Behandlung der einzelnen Formen der Verbrennung ist nur wenig hinzuzufügen. Gegen Sonnenbrand muss man sich besonders beim Gletscherbesteigen durch Bedeckung des Halses und Gesichts mit einem dicken Schleier schützen; schon Mancher, der diese Vorsichtsmaassregel verachtete, hat es durch Tage lang dauernde brennende Schmerzen im Gesicht und am Halse büssen müssen. Einreibungen mit Fett sind das beste Mittel zur Linderung der Schmerzen. Die gletscherbesteigenden Touristen salben ihr Gesicht zuvor gewöhnlich mit Fett oder Glycerin. Bei heftigen Schmerzen nach Sonnenbrand werden Umschläge mit kaltem Wasser oder Bleiwasser die besten Dienste thun. —

Bei ätzenden Säuren und Alkalien wird zunächst ein rasches Verdünnen und Abwaschen des ätzenden Stoffes das am leichtesten Ausführbare sein; bei Säuren wären Kreide und Asche, bei Alkalien Essig die am leichtesten erreichbaren Neutralisationsmittel. Sonst erfordert die weitere Behandlung in diesen Fällen nichts Besonderes.

Wenn bei Verbrennungen durch Pulverexplosion Pulverkörner in die Haut eindringen, die Verbrennung aber keine Escharabildung nach sich zog, so können Pulverkörner in die Cutis einheilen. Die dadurch bedingte Entstellung kann für die Fälle, in welchen die Pulverkörner tief in der Cutis sitzen nur dadurch gehoben werden, dass man mit Staarnadeln oder ähnlichen Instrumenten die Pulverkörner ausgräbt, oder das betreffende Hautstück excidirt. Sitzen die Pulverkörner oberflächlich, so wäre die von Busch empfohlene Methode zu versuchen, durch Ueberschläge mit Sublimatlösung (gr. v auf ℥j Wasser) eine eccematöse Haut-

entzündung zu erzeugen, durch welche die Pulverkörner ausgestossen werden können.

Allgemeine Behandlung. Da wir die Ursache der tödtlichen Wirkung ausgedehnter Verbrennungen nicht kennen, so kann hier von einer auf physiologisch-ätiologische Momente gestützten Behandlung nicht die Rede sein. Man fasst den Allgemeinzustand genau prüfend ins Auge und thut nach den Symptomen, was nach allgemeiner therapeutischer Maassregel nöthig erscheint; es können daher für diese Fälle keine besonderen speciellen Regeln gegeben werden, sondern der common sense and tact, wie Holmes sagt, muss handeln. Gewöhnlich wird man es anfangs mit Collapsus zu thun haben; die Temperatur ist äusserst niedrig, der Puls klein, ein warmes Bad nach und nach in der Temperatur erhöht, scheint mir in solchen Fällen passend, und wird auch von vielen Chirurgen empfohlen; leichtere Excitantien, wie Wein, warmen Kaffee, Suppe und dergleichen wird man versuchen lassen. Starke Excitantien sind wegen der bald folgenden heftigen febrilen Reaction nicht zu empfehlen. Wird dies Stadium erreicht, so kann man, falls heftige Erscheinungen von Brust- oder Kopfcongestion auftreten, Blutegel setzen und eine Eisblase auf den Kopf appliciren lassen. Die später auftretenden Diarrhöen sind mit Adstringentien und Opium, Darmblutungen mit Liq. Ferri sesquichlorati (5 — 6 Tropfen in 1 Esslöffel voll Wasser stündlich) zu behandeln.

Kalte Bäder oder kalte nasse Einwicklungen, welche zuweilen von den Kranken wegen der brennenden Schmerzen verlangt werden, dürfen nicht angewandt werden, so lange noch Collapsuserscheinungen da sind, später mögen sie mit Nutzen verwandt werden.

Gegen die beim Blitzschlag oder Sonnenstich auftretenden heftigen Allgemeinerscheinungen sind Ruhe, Kälte auf den Kopf in Form von kalten Begiessungen, Abführmittel wirksam befunden; Blutentziehungen sollen schädlich sein (Bonnymann).

Die nach Blitzschlag zurückbleibenden Paralysen gleichen sich in der Regel im Lauf der Zeit von selbst aus; die vorsichtige Anwendung der Electricität mag die Wiederherstellung der muskulären Function etwas befördern.

Cap. II. Erfrierungen.

Larrey, Mémoires sur la chirurgie militaire T. IV. — Gerdy, Mémoire sur l'influence du froid sur l'économie animal. Journ. hebdomadaire 1830. t. VIII. — Lacorbière, Traité du froid. 1839. — Martini, Ueber Erfrierungstod. Deutsche Klinik 1852 Nr. 11. — Ogston, On the Morbid. Appearance in Death by Cold. British and foreign Medico-chirurgical Review. Vol. 32 und 42. 1855 u. 1861. — Legouest, Des congélations observés à Constantinople pendant l'hiver de 1854 à 1855. Mémoires de médecine, de chirurgie etc. militaires. T. XVI. — Valette, Sur les congélations. Mémoires de médecine, de chirurgie militaires. T. XIX. — Wardrop, on the treatment of Chilblain. Med.-chir. transact. Vol. V. — Ottensee, über gründliche Heilung der Frostbeulen. Siebold's n. Chiron Bd. II. — Lagorge, essai sur les effects généraux du froid et sur les moyens de rappeller à la vie les personnes engourdies par cet agent. Paris 1809. — Quellmalz, Haller's disp. anat. t. IV. — Kollie, über den Tod durch Kälte und über Congestionen des Gehirns. Sammlung zur Kenntniss der Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten, v. Gottschalk. T. IV. — Scrive, relat. méd.-chirurg. de la campagne d'Orient. Paris 1857. p. 431. — Baudens, la guerre de la Crimée. Paris 1858. p. 139. — Haspel, rapport sur les maladies qui ont sévi sur l'armée d'Orient. Gaz. méd. 1855. — Cop-

land, dictonary of pract. med. t. I. — Schrimpton, relat. med.-chir. de l'expédition de Bon-Thaleb. Constantine. 1846. — A. Ladureau, de la gangrène par congélation. Lille 1848. — Justermann, Résultats des amputations à la suite des congélations des membr. inf. — Lorain, Behandlung partieller Erfrierungen. Gaz. des Hôp. 47. 1856. — J. Vacher de Lagrave, Zur Behandlung der Erfrierungen. Gaz. des Hôp. 20. 1856. — Sükoff, Erfrorne Glieder nach d. Priessnitz'schen Methode mit kaltem Wasser geheilt. Med. Ztg. Russlands 17. 1857. — Maupin, Des congélations au point de vue de leur traitement par les opérations. Paris 1857. — Chassaignac, Ueber Amputationen wegen Gangrän nach Erfrierungen. Gaz. des Hôp. 1857. Nr. 36. — A. Guerdan, Die vier Grade der Erfrierungen und Verbrennungen nebst deren specifischer Behandlung mit Kreosot. Memorab. a. d. Prax. III. 3. 1857. — Marteau, De la congélation des extrémités inférieures à l'armée de l'Orient. Thèse de Strassbourg 1857. — Beau, Ueber erfrorne Glieder. Gaz. des Hôp. 1858. — Sistach, Fall von Erfrierung beider Füsse. Gaz. des Hôp. 39. 1859. — B. Beck, Zur Absetzung der erfrornen Glieder. Deutsche Klin. 1858. Nr. 27 u. 28. — de Azevedo, Brand durch Erfrieren der Glieder. Gaz. med. de Lisboa. 8; l'Union méd. 70. 1860. — Fél. Krajewski, Ueber die Einwirkung grosser Kälte auf die thier. Oeconomie. Gaz. des Hôp. 1860. p. 559. — V. Morel, Entzündl. Zufälle in Folge von harter Kälte. Gaz. des Hôp. 12. 1861. — Hebra, Hautkrankheiten. p. 255. — Küchler, Erfrierungsbrand. Deutsche Klinik. 40. 1862. — King, Doppelamputat. beider Füsse wegen Erfrierungsbrand. Med. Times and Gaz. Sept. 13. 1862. — Schuh, Ueber Erfrierung. Spit.-Ztg. 50. — Delleux de Savignac, Die Wirksamkeit des Chlors gegen Erfrierungen. Bull. de Thérap. 64. p. 168. Févr. 1863; Journ. de Chim. méd. 4. Sér. X. p. 116. Févr. — Testellin, Salbe gegen Erfrierungen u. aufgerissene Haut, Bull. de Thér. 64. p. 166. Févr. 1863. — G. Dauvé, Amp. mit d. Astragalus wegen Erfrierung d. Fusses. Gaz. des Hôp. 39. 1865. — Fleury, Traité de l'hydropathie; übersetzt von Scharlau p. 78. — A. Walther, Beiträge zur Lehre von der thierisch. Wärme. Virch. Arch. Bd. 25. p. 414. 1862; und Studien im Gebiete der Thermo-physiologie. Arch. f. Anat. u. Physiol. I. p. 25. 1865. — M. Rosenthal, Untersuchungen u. Beobachtungen über Kälteeinwirkung auf sensitive u. motorische Nerven. Wien.-Med.-Halle V. 1—4. 1864. — S. Adams, Verschwärung d. Duodenums bei hochgradigen Erfrierungen. Amer. med. Times N. F. VI. 9. Febr. 28. 1863. — Pirogoff, Grundzüge d. allg. Kriegschirurgie p. 115 u. 116.

§. 8. Wenngleich über die **physiologische Wirkung der Kälte** auf den ganzen Organismus, auf motorische und sensible Nerven, auf Capillargefässe etc. eine Reihe von Versuchen vorliegen, so sind doch nicht alle Erscheinungen, welche wir beim Menschen durch die Kälte zu Stande kommen sehen, genügend aufgeklärt. Bei sehr niederer Temperatur wird die Reizbarkeit von Nerven und Muskeln herabgesetzt und hört schliesslich ganz auf; bei welcher Temperatur aber die lähmende und ertödtende Wirkung erfolgt, das ist schon eine Frage, deren Beantwortung sehr complicirt und von unendlich vielen Nebenbedingungen abhängig ist. Ehe die lähmende Wirkung der Kälte z. B. eines Stückes direct auf einen Nervenstamm gelegten Eises erfolgt, tritt Reizung ein, sowohl in motorischen als sensiblen Nerven, in welchen letztern sich dieser Reiz als Schmerz äussert (Rosenthal); wie sich die Sache mit den vasomotorischen Nerven verhält, ist bis jetzt nicht speciell untersucht. Sollten auch sie durch Kälte zunächst gereizt werden, so wäre dadurch die Contraction der Gefässe durch die Kältewirkung erklärt, müsste aber bei dauernder Kältewirkung immer in Gefässparalyse, also Gefässerweiterung übergehen: dies ist ein zweifelhafter Punkt. Die physicalische zusammenziehende Wirkung der Kälte, die reizende und lähmende Wirkung der Kälte auf Nerven und Muskeln, der Effect der Erfrierung der Flüssigkeiten zu Eis, — Alles mischt sich so ineinander und ist andrerseits auch noch wieder von der Wärmeerzeugung im Körper und von der Energie des ganzen Stoffwechsels

und aller Bewegungen so abhängig, dass eine einfache Lösung der sich aufwerfenden Fragen kaum für die nächste Zeit zu erwarten ist.

Folgende Beobachtungen lassen sich im Winter leicht constatiren. Gesunde kräftige Menschen werden, wenn sie eine Zeit lang bei frischem Frostwetter sich bewegen, noch frischer und gesunder im Gesicht aussehen; Wangen und Nasenspitze werden frisch arteriell roth; das Gleiche beobachtet man bei Knaben, die sich mit Schneeballen werfen, ihre Hände werden frisch roth. Anämische schwächliche Menschen dagegen, zumal wenn sie bei kaltem Wetter unvollkommen warm gekleidet sind, werden äusserst blass aussehen, die Nase wird spitz, leicht bläulich, das Gesicht bekommt fast todtenähnliche Züge. Ist man einem kalten Wind entgegen im Winter auf offenen Schlitten, wohl mit Pelzen verwahrt doch mit freiem Gesicht, gefahren, so empfindet man anfangs die Kälte sehr intensiv, nach und nach weniger; die nun eintretende Gefühlsschwäche könnte allmälig in völlige Anästhesie übergehen, ohne dass man etwas davon merkt. Kommt man dann in das warme Zimmer, so schwillt das Gesicht, wird blauroth, und es tritt die Empfindung brennender Hitze ein. In diesem Falle war starke Contraction der Gefässe durch den kalten Wind entstanden, die bei der Erwärmung in Gefässparalyse überging. Die gleiche Beobachtung macht man an den Händen der Knaben, welche sich lange mit Schneeballen amüsirt haben; kommen sie mit den Fingern an den Ofen, um sich zu erwärmen, so werden die Hände geschwollen und blauroth durch Gefässparalyse. Ich habe nie gefunden, dass die Hände beim Schneeballen weiss werden, sondern sie bleiben immer dunkelrosaroth, werden nach der Erwärmung aber blauroth. Wenn man aber aus einem sehr kalten Bade steigt, dann kann man seine Finger zuweilen ganz verschrumpft und weiss sehen, die Tastempfindung ist ganz geschwunden, stärkere Berührungen werden nur als Vibration empfunden. Leichen von erfrornen Menschen sind nach allen zuverlässigen Berichten weiss, nicht blau; sie werden nur bläulich, wenn sie aufthauen, weil das aufgethaute Blut durch die Gefässhäute dringt.

Nehmen wir dies Chaos von Beobachtungen zusammen, so lässt sich wohl in Betreff der Gefässe mit Sicherheit festhalten, dass sie sich durch die Kältewirkung contrahiren; diese Contraction bleibt bei steigender und dauernder Kälte bis zum Tode. Lässt die Kälteeinwirkung vor dem Tode (eines Theils oder des ganzen Organismus) nach, so tritt bei Nachlass der Kälte Gefässerweiterung zumal Erweiterung der Venen auf; die Gefässparalyse ist also ein Folgezustand nach Einwirkung der Kälte, nicht directe Wirkung der Kälte.

Weit schwieriger ist es zu verstehen, welche Bedingungen der frischen Rosenröthe zu Grunde liegen, welche wir bei gesunden Menschen, die einem kalten Wind entgegengegangen sind, und bei schneeballenden Knaben an den Fingern sehen; sie ist wie die Entzündungsröthe unzweifelhaft auch durch Paralyse der Capillaren bei vollständig freiem venösem Rückfluss bedingt.

Die Entstehung von Erfrierungen ist nach allen Beobachtungen nicht allein abhängig von der Niedrigkeit der Temperaturgrade des umgebenden Mediums, sondern es kommt sehr wesentlich darauf an, welchen Widerstand der Mensch der Kälteeinwirkung entgegensetzt. Es giebt also begünstigende Momente für die Entstehung von Erfrierungen. Bekanntlich ist die Temperatur des Blutes und der gesammten Körpermasse abhängig von der Temperatur des den Körper umgebenden und ihm Wärme entziehenden Mediums und von der im Körper selbst entstehenden Wärmemenge. Es ist an sich klar, dass die Wärmeentziehung so bedeutend werden kann, dass die Temperatur des Blutes bis zum Gefrierpunkt sinkt, dann hört natürlich das Leben auf; wie bald jedoch die Bluttemperatur auf diesen Punkt sinkt, ist von der Intensität der Wärmeproduction abhängig, diese aber hängt der Hauptsache nach von der Energie des Stoffwechsels und der Muskelbewegung ab. So lange der Mensch sich stark bewegen kann, kann er nicht erfrieren. Wenn nicht das Nerven-

system seinen Dienst versagt, müsste die Muskelmasse bei dauernder Bewegung immerzu Wärme erzeugen, bis alle verbrennbaren Stoffe vernichtet sind. Bei Muskelruhe dagegen wird die Erfrierung bald eintreten, denn der Stoffwechsel des ruhenden Körpers genügt auf die Dauer nicht, die erkaltende Wirkung bedeutender Wärmeentziehung zu überwinden. — Leute mit trägem schwachem Gefäss- und Nervensysteme, blutleere schwächliche Menschen, elende hungernde Vagabunden und Schnapstrinker sind wegen der relativ geringen Wärmeproduction ihres Körpers Erfrierungen mehr ausgesetzt als kräftige gesunde Menschen. — Auch Scorbut soll die Entstehung von Erfrierungen begünstigen (Legouest). —

Daneben kommt es dann noch sehr darauf an, ob die kalte umgebende Luft bewegt oder ruhig ist. Kalter eisiger Wind begünstigt die Entstehung von Erfrierungen. Auch kaltes Wasser in den Schuhen oder Stiefeln bringt leicht Erfrierungen hervor, zumal wenn sich die Individuen im Freien im Winter hinlegen und nun das Wasser in ihren Schuhen zu Eis friert. — Die Polarreisenden erzählen, dass sie eine Kälte bis auf — 41° Cels. ertragen konnten, wenn sie warm gekleidet waren und sich bewegten, dass aber eine Kälte von — 35° Cels. bei gleichzeitigem Wind unerträglich sei. —

§. 9. Man hat die verschiedene Intensität der Kälteeinwirkung vielfach verglichen mit der verschiednen Intensität der Wärmeeinwirkung, und demnach die Erfrierungen in ähnlicher Weise in verschiedene Grade eingetheilt wie die Verbrennungen. Hyperämie der Hautcapillaren, Blasenbildungen, Ertödtung der Haut und auch der tieferen Weichtheile können durch Hitze erzeugt werden, und auch die Folge von Kälteeinwirkung sein. Immerhin muss hiezu bemerkt werden, dass die Röthung und Blasenbildung nicht eine directe Folge der Kälteeinwirkung ist, sondern nur ein Folgezustand nachdem die Kälte eingewirkt hat, während freilich die Ertödtung des localen Lebens durch die Kälte ebenso direct erfolgen kann, wie die Ertödtung des Lebens durch die Verbrennung. So wie der Tod des Gewebes durch übergrosse Hitze der Coagulation des Eiweisses der Säfte wahrscheinlich um ein geringes vorausgeht, so erfolgt auch wahrscheinlich der Tod der Gewebe durch übergrosse Kälte kurz vor der Eiskrystallisirung des die Gewebe durchtränkenden Wassers. Hierüber lässt sich freilich nichts bestimmtes eruiren. — Wenn es richtig ist, wie es nach den Beobachtungen erscheint, dass intensivere Grade von Kälte nichts Anderes an den lebendigen Gefässen erzeugen als Contraction, und dass diese Contraction der Gefässe andauert, bis Blut und Säfte des erfrornen Theils erstarren, und letzterer somit bis zu seinem Tode weiss bleibt, dann haben wir an dem erfrornen Theil selbst, so lange er sich im erfrornen Zustand befindet, keinen Anhaltspunkt, um verschiedene Intensitätsgrade der Erfrierung aufzustellen, sondern können diese nur beurtheilen nach den Vorgängen, welche der Erfrierung folgen, nachdem die intensive Kälte aufgehört hat zu wirken.

Ist nach Kälteeinwirkung die Haut für eine Zeit lang blauroth, so nennt man das ersten Grad; haben sich auf der blaurothen Haut Blasen gebildet: zweiten Grad der Erfrierung. Tritt Gangrän ein, so kann man dies als dritten Grad bezeichnen, und je nach der Tiefe dieser Gangrän weitere Grade unterscheiden. Man hat indess bei den Erfrierungen im Allgemeinen weit weniger Gewicht auf diese Gradeintheilung gelegt; sie hat auch viel weniger practisches Interesse, weil Erfrierungen im Vergleich zu Verbrennungen relativ selten vorkommen.

§. 10. **Symptome örtlicher Erfrierung.** Die Hautröthung, welche nach Erfrierung ersten Grades zurückbleibt, hat, wie schon bemerkt, einen Stich ins Bläuliche, ist meist mit einem geringen Grad ödematöser Schwellung und mit etwas Brennen und Jucken verbunden; es kann Stunden, Tage, Wochen dauern, bis diese Erscheinungen verschwinden und der betroffene Theil seine normale Beschaffenheit wieder erlangt. Hände, Füsse, Nasenspitze, Ohren sind diejenigen Körpertheile, welche am meisten der Erfrierung ausgesetzt sind. Wenn auch in einem und demselben Winter ein Glied mehrmals mit Erfrierung ersten Grades behaftet war — dies kommt nicht selten vor, weil die Gefässe lange eine gewisse Contractionsschwäche behalten — so pflegt doch im Sommer der normale Zustand des Gliedes zurückzukehren. Es ist jedenfalls als ein seltener Fall zu betrachten, wenn ein erfroren gewesenes Ohr oder eine solche Nase dauernd ja fürs ganze Leben blauroth bleibt; doch giebt es solche Fälle, ich habe selbst einen jungen Mann lange (vergeblich) behandelt, der in Folge von Erfrierung eine rothe Nase behalten hatte.

Wenn bei der Einwirkung warmer Temperatur auf erfrorne Glieder und nach einer solchen die blauen Glieder kalt bleiben, und die Epidermis in Form von Blasen sich hebt, an vielen Stellen sich spontan löst, und Patient sehr intensive Schmerzen in den erfrornen Gliedern hat, so hat man den sog. zweiten Erfrierungsgrad vor sich. Diese Frostblasen enthalten meist ein blutiges oder schmutzig bräunliches Serum, während der Inhalt der Brandblasen klar zu sein pflegt; die Cutis unter letzteren ist dunkel rosigroth; die Cutis unter den Frostblasen ist meist intensiv dunkelblauroth, doch wird die Farbe nach Ablösung der Epidermis mehr tief carminroth. Blasenbildung bei Verbrennung ist kein schweres Symptom, gewöhnlich entsteht keine Gangrän, wo sich bei oder gleich nach Verbrennungen Blasen gebildet haben. Die Cutis unter Frostblasen dagegen ist meist in einem höchst bedenklichen Zustand, was die Circulation anlangt; in allen Fällen, in welchen ich Blasen an erfrornen Gliedern fand, ist wenigstens theilweise Gangrän der Cutis eingetreten.

Ob ein Glied von eben geschilderter Beschaffenheit sich noch wieder erholt oder nicht, oder wie weit es eventuell gangränös werden wird lässt sich anfangs nicht bestimmen. Ich sah am häufigsten Erfrierungen an den Füssen. Zieht man die Epidermis ab, so färbt sich die dunkel kirschblaue Haut, wie bemerkt, bald carminroth; dieser Oxydationsprocess wird aber nicht durch die Lungen, nicht durch den Kreislauf vermittelt, sondern ist ein örtlicher Vorgang, welcher auch an stagnirtem geronnenem Blut noch Statt hat, also kein Beweis für die Lebensfähigkeit eines Gliedes ist. Man prüfe die Empfindlichkeit der Haut mit Nadelstichen; ist die Cutis bei tiefen Einstichen 24 Stunden nach Statt gehabter Erfrierung noch völlig gefühllos, so erholt sie sich wahrscheinlich nicht mehr. Fliesst bei tieferen Einstichen mit Nadeln dunkles Blut aus, so beweist dies noch nicht, dass in der Tiefe des Gliedes das Blut circulirt; nur wenn das aus der Stichöffnung fliessende Blut arteriell roth wäre, liesse sich auf die Lebendigkeit der tieferen Theile schliessen. Nach einigen, 2 — 3 Tagen wird sich an der Grenze der gesunden lebendigen Haut eine rosige diffuse oft weit verbreitete Röthe bilden, welche sich gegen die blauroth gefärbte kalte, gefühllose Cutis mit loser Epidermis bald deutlich abgrenzt. Bis es in der Demarcationslinie zur Eiterung kommt vergehen wieder mehre Tage, ja manchmal eine Woche und darüber. Wie tief dabei die Gangrän z. B. an Händen und Füssen geht, hat keine grosse practische Bedeutung; denn wenn auch die Metacarpal- und Carpalknochen oder die Metatarsal- und Tarsalknochen und einige Muskeln und Sehnen daran lebendig blieben,

so würde doch die Amputation indicirt sein. Da es sich bei der Erfrierungsgangrän eines Gliedes nur darum handelt, wie weit hinauf von dem Ende an die Gangrän reicht, so ist mit der Entscheidung der Hautgangrän Alles entschieden, während bei der oft höchst ungleichmässigen Einwirkung einer Verbrennung die Verhältnisse in Betreff der Tiefe der Verbrennungsgangrän an verschiedenen Stellen eines verbrannten Gliedes weit complicirter sind.

Wenn unter den beschriebenen Erscheinungen ein Glied nach Kälteeinwirkung gangränös wird, so ist man wohl berechtigt, anzunehmen, dass dies erst in secundärer Weise zu Stande kommt, nämlich einerseits in Folge der enormen Gefässerweiterung und der dadurch begünstigten Stase, andrerseits in Folge davon, dass die zelligen Elemente der erfrornen Gewebe abgestorben sind, und somit wohl noch eine mechanische Durchtränkung derselben mit Serum, doch keine lebendige Verarbeitung mehr erfolgt.

Auch wenn ein Theil in so hohem Grade erfroren war, dass die Flüssigkeit in ihm zu Eis erstarrte, in welchem Zustande z. B. Ohren und Nasenspitze abbrechen können, so tritt immerhin noch ein nachträgliches Blauwerden der erfrornen Glieder ein, wenigstens im Bereich der Venen, durch welche hindurch das aufgethaute roth gefärbte Blutserum hindurch schwitzt. Wird die Continuität eines erfrornen Theils nicht unterbrochen, so könnte man meinen, es sollte, nachdem das in den Gefässen gefrorne Blut wieder aufgethaut ist, das Blut in die offnen Gefässe ohne Weiteres wieder einfliessen, wenigstens mechanisch. Indess ist zu bedenken, dass da, wo das Blut in den Gefässen zu Eis friert, sich an der Grenze des noch fliessenden Blutstroms im noch lebendigen Gefäss ein Thrombus bilden wird; dieser Thrombus löst sich wahrscheinlich nicht wieder, und somit bleibt das zu Eis erstarrt gewesene Glied todt und auch mechanisch unwegsam für die Circulation.

Welche moleculäre Veränderungen durch die Kälteeinwirkung, durch das Gefrieren zu Eis und durch das Wiederaufthauen in den Gewebszellen vorgehen, weiss man nicht. Die verschiedenen Zellen- und Gewebsgruppen lebendiger Organismen mögen in Bezug auf die Resistenz gegen Kälte auch sehr different sein. Eine gefroren gewesene Kartoffel, gefroren gewesener Kohl etc. verlieren ihren Geschmack, erstere verliert ihre Keimfähigkeit; doch es soll Pflanzenkeime geben, welche auch in der Region des ewigen Eises den langen langen Winter hindurch unter Eis und Schnee ihre Lebensfähigkeit bis zum nächsten kurzen Sommer bewahren. —

Ist ein Körpertheil zu Eis erfroren, so werden sich die Zeichen der Gangrän sehr bald an ihm zeigen, er wird nicht allmälig, sondern nach dem Aufthauen schnell der Fäulniss anheimfallen, was sich durch schwarzgraue Färbung und Gestank bald kund geben wird.

Wenn sich Entzündung und Gangrän an einer erfrornen Extremität ausbildet, wird auch sofort Fieber eintreten. Das Fieber wird je nach dem örtlichen Verlauf bald ein einfaches Entzündungsfieber bald ein septisches Fieber werden. Wird nicht amputirt, kommt es zur jauchigen Eiterung an der Grenze des Lebendigen, so kann sich Venenthrombose und Eiterinfection mit Schüttelfrösten, kurz ausgebildete Pyämie daraus entwickeln, welche dem Leben dann ein Ende macht.

§. 11. Symptome allgemeiner Erfrierung, Erstarrung, Erfrierungstod.

Als das hauptsächlichste Symptom der Kälteeinwirkung auf den Gesammtorganismus wird Mattigkeit angegeben; starke Muskelanstrengung scheint bei hohem Kältegrade besonders schnell zu Ermattung zu

führen; die Neigung zum Schlaf muss wohl als eine Wirkung vom Hirn aus betrachtet werden, vielleicht als die Folge einer Hirnhyperämie; denn da in Folge der starken Zusammenziehung der Hautcapillaren das Blut den inneren Organen zugetrieben wird, so ist Hyperämie des Hirns zu erwarten. Der Kopfschmerz dagegen, von welchem man leicht befallen wird, wenn man nach längerer Kälteeinwirkung in ein warmes Zimmer kommt, wenn die Haut geschwollen und hyperämisch wird, könnte einer Hirnanämie entsprechen, welche in Folge des plötzlichen starken Zudrangs des Blutes zur Peripherie eintreten dürfte. Aus einem physiologischen Versuche an Kaninchen hat Walther schliessen wollen, dass beim Erfrierungstod Hirnanämie eine grosse Rolle spiele; dies scheint mir indess wenig begründet, zumal auch im Widerspruch mit den später anzuführenden Sectionsbefunden.

Ausser dem starken Kältegefühl und der Müdigkeit zeigt sich kein constantes Symptom allgemeiner Wirkung der Kälte. Larrey führt an, dass die durch Kälte stark angegriffenen Soldaten taumelten, wie Betrunkene lallend, schwer sprachen, stumpfsinnig wurden. Unwillkürlicher Urinabgang und Nasenbluten sollen dem Tod durch Erfrierung zuweilen vorangehen. — Können die Menschen der Müdigkeit nicht mehr widerstehen, legen sie sich in der Kälte hin, so schlafen sie ein, und es geht dieser Schlaf wahrscheinlich unmerklich für den Betroffenen in den Tod über. Eine vita minima, sehr langsame Respirationen und schwacher Herzschlag dauern vielleicht noch Tage lang fort, wenn die Kälte nicht rasch so zunimmt, dass der Körper zu Eis erfriert. Gewöhnlich verharrt der Organismus eine Zeit lang noch in einem Zustand von Erstarrung, wie ein Thier, welches im Winterschlaf liegt. An den, wenn auch noch so schwachen Respirationsbewegungen und aus dem hörbaren Herzschlag erkennt man eventuell, dass noch Leben vorhanden ist, und wird dann sofort Belebungsversuche anstellen. Der Erstarrte kann allmälig wieder zu sich kommen, und sich vollkommen wieder erholen, wenn der Erstarrungszustand nicht lange gedauert hat. War letzteres der Fall, so folgt auch selbst bei der vorsichtigsten allmäligen Erwärmung ein Zustand von Hirnreizung mit Kopfweh, dauernder Schwäche, Besinnungslosigkeit, Delirium. In diesem Stadium kann auch der Tod eintreten. Wo solche Erstarrungszustände vorhanden waren, wird es nicht an Erfrierungen von Händen oder Füssen fehlen. — Wie lange Jemand im Erstarrungszustand noch am Leben bleiben kann, darüber ist nur die Erfahrung zu fragen. Man hat in dieser Hinsicht früher viel gefabelt: dass das Leben bis 6 Tage in solchem Zustand andauern kann, ist durch einen Fall constatirt, in welchem ein von Schnee verschütteter Mann erst am 6. Tage wieder gefunden und lebend ausgegraben war, während das Pferd an seinem Wagen todt war: an dem Mann hatte sich in Folge der Körperwärme eine Art Höhle gebildet, derselbe erholte sich erst nach 2 Monaten vollständig (Krajewski). Die Zahl der in Russland jährlich Erfrierenden soll sich auf 694 belaufen (Krajewski).

Die Leichen der Erfrornen sind blass, so lange sie in der Kälte sind, werden blau, wenn sie aufthauen; die Todtenstarre ist bedeutend. Nase, Ohren, Zehen brechen leicht ab; das Eis in den Gefässen und im Innern des Körpers thaut sehr langsam auf, man fühlt daher in den Gefässen zuweilen die Eisstücke. Die inneren Organe sind blutreich, zeigen aber sonst meist nichts abnormes; zuweilen ist mehr Serum als normal in den Hirnventrikeln gefunden. Das Blut soll arteriell rothe Farbe haben (Ogston). Als characteristisch wird angeführt, dass die Schädelnähte lose sind, wenn sie gefroren waren (Krajewski), was mit Rücksicht auf die

Ausdehnung des krystallisirenden Wassers ganz glaublich erscheint; dies wäre der einzige Befund, der forensisch beweisen könnte, dass ein Körper gefroren war, doch wird das Phänomen ebenso wohl bei jeder gefroren gewesenen Leiche als bei einem durch Erfrierung gestorbenen Menschen gefunden werden.

Sind die Erfrornen nicht an den directen Wirkungen der Kälte gestorben, sondern in Folge der Gangrän an Septicämie oder Pyämie, so wird die Section den diesen Krankheiten zukommenden Befund zeigen.

Adams hat einen Fall von Duodenalgeschwür beschrieben, welches er bei einem Mann fand, der 3 Wochen nach Erfrierung beider Beine starb. Man hat auch hierin eine Analogie zu den Verbrennungen finden wollen. Der Fall steht bis jetzt ganz einzeln da und ist daher die Beobachtung mit Vorsicht aufzunehmen, wenigstens sein directer Zusammenhang mit der Erfrierung vorläufig zu beanstanden.

§. 12. Frostbeulen. Mit diesem Namen bezeichnet man gewisse Formen von Entzündungen, welche in Folge von Kälteeinwirkung an Zehen und Händen bei manchen Individuen entstehen. Einer oder mehre Finger und Zehen schwellen; die Haut wird roth, am Tage in der Kälte ist sie blauroth. So wie die Füsse oder Hände warm werden, entsteht ein unerträgliches Brennen und Jucken; letzteres ist zumal an den Füssen ganz furchtbar, wenn die damit Behafteten sich zu Bette legen. Reiben und Kratzen mit den Nägeln, mit Bürsten, scheint das Jucken fast noch zu steigern; durch das Reiben wird die Epidermis abgerissen; der dadurch entstehende brennende Schmerz ist Wohlthat verglichen mit dem Jucken. Werden diese Proceduren mechanischer Reizung der Frostbeulen oft wiederholt, so entstehen Excoriationen, aus diesen flache Geschwüre mit bläulichen Rändern, welche ein dünnes Secret liefern und verhältnissmässig wenig schmerzhaft sind. Das Uebel ist nicht gefährlich doch höchst lästig.

Die Frostbeulen entwickeln sich nicht immer bei höchster Kälte, sondern mehr bei nasskaltem Glatteiswetter, sie sind durch ihr Jucken und Brennen am lästigsten bei Thauwetter.

Nicht alle Individuen sind gleich disponirt dazu: gewisse Beschäftigungen, die mit vielem Wechsel der Temperaturen verbunden sind, machen geneigt dazu; Köchinnen, Apotheker, in kalten Läden, zumal in Materialläden, haben oft Frostbeulen. Anämie, Chlorose, Menstruationsanomalien sind bei Frauen prädisponirende Momente; in Italien kommen viel Frostbeulen vor. — Das jugendliche Alter ist mehr dazu disponirt als das Mannes- und Greisenalter. — Die Frostbeulen finden sich in allen Ständen vor, bei Leuten die nie ohne Pelzhandschuhe ausgehen, sowie bei solchen, die nie Handschuhe anziehen.

§. 13. Ueber die Prognose ist kaum mehr zu sagen, als was bereits in dem Vorigen gesagt ist. Ob ein erfrorner Theil absterben wird, wie weit, wie tief, kann sich meist erst aus dem Verlauf ergeben. Je kleiner der gangränös gewordene Theil ist, um so besser; Gangrän der Zehen wird selten gefährlich. Gangrän des Fusses kann schon durch Septicämie und Pyämie verderblich werden, wenn nicht rechtzeitig amputirt wird. Die Prognose der Amputationen bei Erfrierungen ist im Ganzen günstiger als bei allen andern Verletzungen; selbst Doppelamputationen werden gut ertragen, wenn das Individuum nicht an sich zu elend ist (Bardeleben); von der Constitution ist viel abhängig für die Prognose nach der Amputation. Alte vagabundirende Säufer mit erfrornen Beinen werden selten zu retten sein, wenn beide Füsse total erfroren sind, und beide Unter-

schenkel amputirt werden müssen. Von 5596 an Frost erkrankten Soldaten der französischen Krim-Armee sollen nur 134 gestorben sein. (Legouest.)

Bei Erstarrungszuständen wird die Kraft des Herzschlages, die Energie der Respirationsbewegungen in Erwägung zu ziehen sein, wenn man sich über den eventuellen Erfolg der Wiederbelebungsversuche aussprechen soll; doch auch wenn das Bewusstsein zurückgekehrt ist, ist die Prognose noch vorsichtig zu stellen.

Frostbeulen werden um so leichter curirt, je vollkommner man alle schädlich wirkenden Momente beseitigen kann; sie können meist leicht gebessert und geheilt werden, ihre Wiederkehr ist aber oft kaum zu verhüten.

§. 14. Behandlung erfrorener Glieder. Es wird meist empfohlen, erfrorene Glieder nur langsam und allmählich zu erwärmen, weil sonst die Gefässlähmung zu plötzlich eintrete und dann leichter Stase und Gangrän erfolge. Möglich, doch nicht bewiesen! auch schwer zu beweisen, weil man über das Maass von Erfrierung keinen Gradmesser hat ausser in den Folgen. Nur eins lässt sich mit einiger Sicherheit sagen: wenn die Erwärmung nach den geringeren Graden von Erfrierung sehr rasch erfolgt, ist der brennende, prickelnde, spannende Schmerz in den betreffenden Theilen sehr viel intensiver als bei allmählicher Erwärmung. Man räth allgemein, erfrorene Theile zuerst mit Schnee zu reiben, dann mit kaltem Wasser, dann mit lauem Wasser zu bedecken. Ich habe in der Regel hydropathische Einwicklungen machen lassen. Wie sich nun das erfrorene Glied verhalten wird, muss man einfach abwarten; hat die Kälte nur mässig eingewirkt, so wird die Haut auf einige Zeit roth und empfindlich bleiben, dann nach und nach ihre natürliche Farbe annehmen; entsteht Gangrän, dann löst sich die Epidermis, es giebt Blasen, die Haut wird tief blauroth etc., wie früher geschildert. Tritt nun wirklich Gangrän mit Fäulniss ein, so kann man, falls sich die Gangrän an den Zehen begrenzt oder an den Fingern, die Abstossung der Natur überlassen; man suche die faulenden Theile durch austrocknende Mittel zur Mumification zu bringen, den Gestank zu beseitigen; ist die Lösung erfolgt, so können später Correctionen des Stumpfes durch Abkneifen der Köpfchen der Ossa metatarsi oder metacarpi nöthig werden. — Geht die Gangrän bis auf Mittelfuss oder Mittelhand und noch höher, so muss die Amputation gemacht werden. Man zögere nicht zu lange mit diesen Amputationen. Sowie die Demarkation nur ungefähr entschieden ist, amputire man etwas oberhalb derselben. — Diese Regeln, welche mit den Lehren anderer Chirurgen, z. B. des von mir hochverehrten Pirogoff, nicht übereinstimmen, gebe ich nach Erfahrungen, die ich an mehren Fällen gemacht habe, und in denen ich zu lange mit der Amputation zögerte, so dass die Patienten septicämisch oder pyämisch wurden. Es scheint mir hier ein Punkt zu sein, in welchem man im Anfang seiner chirurgischen Carrière leicht mit der conservativen Methode übers Ziel hinausschiesst.

Behandlung von Erstarrungszuständen. Die Wiederbelebung von durch Frost erstarrten Menschen muss nach Ansicht aller Schriftsteller, welche aus eigner Erfahrung darüber geschrieben haben, mit grosser Vorsicht geschehen. Experimente an Kaninchen, nach welchen man behauptet hat, dass Erfrorene schnell erwärmt werden müssten, weil gerade die Dauer der Kälteeinwirkung das Gefährliche sei, müssten denn doch noch an grösseren Thieren und in grösserer Ausdehnung wiederholt werden, bevor man solche Principien in die Praxis einführt. Aus Experi-

menten an Thieren hat man schliessen wollen, dass Erfrorne an der zu langen Dauer der Hirnanämie sterben; dies ist a priori sehr unwahrscheinlich. Da durch die Kälte alles Blut von der Peripherie ins Innere des Körpers getrieben wird, so ist eher Hyperämie des Hirns zu erwarten (wie es auch die Sectionen erfrorner Menschen zeigen); tritt plötzliche Erwärmung der Körperoberfläche ein, und werden die Hautgefässe stark erweitert, so dass sie sehr viel Blut aufnehmen, dann müssen die inneren Organe blutleer werden; einer sehr rasch eintretenden und eine Zeit lang andauernden Hirnanämie könnte dann allerdings rasch Hirnödem folgen mit exitus lethalis.

Die allgemein empfohlene Methode der Wiederbelebung erstarrter Menschen besteht in Folgendem. Man bringt die Individuen zuerst in ein ungeheiztes Zimmer, in ein ungewärmtes Bett; man reibe sie mit kalten nassen Tüchern, gebe ihnen ein Klystier von kaltem Wasser, halte ihnen von Zeit zu Zeit etwas Ammoniak vor; gebe ihnen etwas lauwarmen Thee, sobald sie schlucken können. Nun erwärme man das Zimmer ganz langsam. Treten starkes Kopfweh, Delirium auf, so behandle man den Zustand diesen Symptomen entsprechend mit Eis und örtlichen Blutentziehungen. —

Sollte der erfroren Gefundene nur noch äusserst schwach athmen, so wäre zunächst künstliche Respiration ein sehr geeignetes Mittel, um die Athemthätigkeit wieder in Gang zu setzen.

Behandlung der Frostbeulen. Auf diejenigen Momente, welche die Entstehung der Frostbeulen begünstigen, kann man nur langsam, oft gar nicht einwirken; doch ist es zu versuchen, die Anämie und Chlorose im gegebenen Fall zu heben, und auch auf die äusserlichen Momente, welche die Entstehung der Frostbeulen und die Ulceration darauf begünstigen, die Aufmerksamkeit der damit Behafteten lenken und ihnen je nach dem speciellen Fall zu rathen. Die Zahl der gegen Frostbeulen empfohlenen Mittel ist sehr gross und viele von ihnen sind sehr wirksam, doch nur wenn sie dauernd angewandt werden. Ich zähle zunächst die von andern Aerzten (bes. von Wernher) erwähnten Mittel hier auf, von denen bald das eine, bald das andere schneller hilft.

Umschläge mit Bleiwasser, Fomente und Salben mit Opium, bei sehr schmerzhaften Frostbeulen.

Einreiben mit Schnee, mehre Male am Tage, dann kalte Einwicklungen.

Schwefel- oder Salpetersäure (Acid. nitr. cond., Aq. Cinnamoni ana ℥j Rust) Salzsäure mit 3—6 Theilen Wasser verdünnt, und mit Compressen als Ueberschläge benützt. Anstatt des gewöhnlichen Wassers bedient man sich zur Verdünnung auch des Zimmtwassers, der Tinctura aromatica mit Zusatz von Tinct. Opii.

Salben und Umschlagswasser mit Canthariden (Tinct. cantharid. ʒj Liniment. saponato-camphorat. ℥vi Trusen), Terpentin, Perubalsam, Salmiakgeist, Ol. petrae, Bernstein und Benzoëtinctur, Kamphor.

Ein Löffel voll Chlorkalk in eine Schüssel kalten Wassers, Morgens und Abends ein Hand- oder Fussbad; nach dem Bad wird das Glied sorgfältig abgetrocknet. — An Theilen, die nicht gebadet werden können, Chlorkalk 1 ʒ auf 1 ℥ Fett (Wernher). —

Bepinselungen der Frostbeulen mit starken Höllensteinlösungen, auch mit Jodtinctur, Höllensteinsalben, Collodium (Collodii ℥jj, Ol. ricini ℈jj, Terebinthinae Laricinae ʒjj M. S. Collodium contra frigus. Bardeleben).

Gegen Frostgeschwüre besonders zu empfehlen; Chlor, Salben mit Theer, Zink, Blei, Eisen, Opium, weissem Quecksilberpräcipitat.

Ich habe starke Höllensteinlösungen, Jodtinctur, Höllensteinsalbe und Zinksalbe am bewährtesten von allen Mitteln gefunden und bin meist damit allein zum Ziel gekommen.

Cap. III. Von den mechanischen Verletzungen und ihren Folgen im Allgemeinen.

§. 15. Man kann die mechanischen Verletzungen, welche den Körper treffen können, in sehr verschiedener Weise gruppiren und benennen. Man spricht je nach den Regionen von Kopf-, Brust-, Bauchverletzungen etc., je nach der Tiefe von oberflächlichen und (in Gelenke, Körperhöhlen) penetrirenden Wunden, je nach der Richtung zur Längs- oder Querachse des Körpers oder eines Körpergliedes von Längs- und Querwunden, je nach der Form der Wunden von Lappenwunden, Schälwunden etc. Alle diese Bezeichnungen, so oft man sie auch in praxi braucht, treffen einiges sehr Wesentliche bei den Verletzungen nicht; denn sehr wesentlich für den Verlauf der Heilung (abgesehen von der Oertlichkeit) ist es, ob eine Verletzung mit Trennung oder Zerstörung der Haut verbunden ist oder nicht, mit was für verletzenden Gegenständen und wie sie entstanden ist; die Art der Entstehung giebt das gebräuchlichste Eintheilungsprincip ab, nach welchem man unterscheiden kann:

1) Schnitt- und Hiebwunden.
2) Stichwunden, denen sich die subcutanen Operationswunden und auch die fremden Körper in Wunden am besten anschliessen. In Stichwunden bleiben abgebrochene Messer-, Degen-, Dolchspitzen, Nadeln nicht selten zurück. Beim Tätowiren wird Pulver oder Zinnober in die Wunden eingerieben.
3) Erschütterungen.
4) Quetschungen ohne Wunden.
5) Quetschungen mit Wunden. Zu diesen gehören die Schusswunden, welche in einem besondern Ahschnitt abgehandelt werden. Bisswunden.
6) Subcutane Zerreissungen (von Muskeln, Sehnen, Nerven, Arterien-, Venenstämmen).
7) Risswunden, Ausreissung von Gliedmassen.
8) Umschnürungen.
9) Vorfall durch Wunden.
10) Wunden mit vergifteten Instrumenten. Pfeilgift, Leichengift, Eitergift.
11) Biss- und Stichwunden giftiger Thiere.
12) Impfung von giftigen Secreten kranker Menschen und Thiere (ist schon im II. Abschnitt dieses Bandes abgehandelt).

Literatur über Verletzungen überhaupt.

John Hunter, über Blut, Entzündung und Schusswunden; zweite Auflage, übers. v. Braniss. p. 388—435; p. 795—821. — James Paget, Lectures on surgical pathalogy. London 1853. Vol. I. pag. 149—240. — James Paget, Contusions. Wounds. Savory, Collapse. Holmes, System of surgery. Vol. I. — Pirogoff, Grundzüge d. allgem. Kriegschirurgie. Traumatische Erschütterung. pag. 58—115. — E. Follin, Traité élémentaire de pathologie externe. Paris 1851; Vol. I. p. 343. — John Bell, On the nature and cure of wounds. 1799. — Sanson, de la réunion immédiate (thèse de concours 1834).

— Kitzinger, de la cicatrisation en général, et de celle dite souscrustacée en particulier (thèse de Strasbourg 1859). — Bordereau, Essai sur l'alimentation des blessés et des opérés (thèse de Paris, 1859). — Simon, Jahresbericht. Deutsche Klinik 1866. — Pelletan, Mémoire sur les épanchements de sang (clinique chirurgicale 1810. t. II. p. 98). — Rieux, de l'ecchymose, de la sugillation, de la contusion et de la meurtrissure (thèse de Paris, 1814). — Velpeau, de la contusion dans tous les organes (thèse de concours, 1834). — J. J. Lafaurie, Considérations cliniques sur la contusion des membres (thèse de Paris. 1846). — Morel-Lavallée, Epanchements traumatiques de sérosité (Archives de médecine, Juin 1853). — Schuh, Bemerkungen über die Erschütterung und Quetschung. Spit.-Ztg. 15. 16. 1862. — Fé. Rizet, Ueber Massage bei Ecchymosen und Contusionen. Gaz. de Paris. 50. 1864. —

Ammon, de physiologia tenotomiae experimentis illustrata. Commentatio chirurgica, Dresden 1837. — Bonnet, Traité des sections tendineuses et musculaires sous-cutanées. 1841. — J. Guérin, Essais sur la méthode sous-cutanée, comprenant deux Mémoires sur les plaies sous-cutanées en général, 1841. — Malgaigne, Sur l'innocuité du contaict de l'air dans les incisions sous-cutanées. Journal de chirurgie 1843. I. Volume p. 95. — Bouvier, Mémoire sur la détermination des véritables caractères des plaies sous-cutanées. (Archives de médecine. Juillet 1855). — Discussion sur la méthode sous-cutanée devant l'Académie de médecine (Bulletin de l'Académie. 1857. Nr. 9 u. 16). — Dechambre et Sée. Note relative à des expériences concernant l'influence de l'air atmosphérique sur la cicatrisation des plaies (Gazette hebdomadaire, 1857. Nr. 71). — W. Adams, On the reparative Process in human tendons. London 1860. — Stromeyer, Beiträge zur operativen Orthopädie. Hannover 1838. — Siehe über subcutane Wunden ferner die Literatur der Tenotomie (Krankheiten von Muskeln u. Sehnen am Ende dieses Bandes). — Simon, Zur Lehre von den Wunden und deren Behandlung. Deutsche Klinik. 1866. Nr. 26.

Deville, des différents modes de réunion et de cicatrisation de plaies (thèse de concours). 1847. — J. Mair, Handbibliothek d. prakt. Chirurgie. I. Abth. Die Wunden im Allgemeinen nach d. neuest. Standp. d. Wissensch. München 1857. — W. Busch, Ueber Dehnbarkeit der Wundgranulationen. Charitéannalen VIII. 2. — Larrey, Ueber Nachbehandlung nach chir. Operationen. l'Union. 73. 1858. — M. H. Dechamps, Ueber farbige und ungefärbte Narben verschiedener Menschenracen. l'Union. 25. 1861. — Hilton, Lectures on rest and pain. — James Paget, Die Pflege der Kranken nach schweren Operationen. Brit. med. Journ. Aug. 16. 1862. — E Arnold, Opium zur Dämpfung der Reactionserscheinungen nach Verletzungen und Operationen. Amer. med. Times. N. S. VI. 20. 21. May. 1863. — Schuh, Ueber die Erscheinungen auf eiternden Wunden u. über Geschwüre. Spit.-Ztg. 38. 39. 1863. — Rhoads, Ueber Wundfieber. Amer. Journ. of med. Sc. 119. p. 105. July 1865. — F. W. Gibson, Ueber d. Fieber bei chirurg. Affectionen. — Billroth, Beobachtungsstudien über Wundfieber etc. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. II. VI. VIII. — J. Croft, on surgical fever. Holmes System of surgery. Ibi. IV. p. 861. — H. Fischer, Zur Theorie d. Wundfiebers. (Berl. klin. Wochenschr. III. 16—19. 1866). — Ernest Masse, De la cicatrisation dans les différents tissues. Paris. 1866. — Ch. Robin, Ueber Vernarbung d. Wunden. Gaz. hebd. 2. Sér. III. 29. 1866. — Velpeau, über Vernarbung d. Wunden. Gaz. hebd. 2. Sér. III. 32. — Deroubaix, Ueber die Folgen wichtiger Operationen u. d. Mittel, ihnen zu begegnen. Presse méd. 17. 18. 1857. — B. Beck, Untersuchungen u. Studien im Gebiete der Anatomie, Physiologie u. Chirurgie. Carlsruhe. 1852. p. 1. — J. K. Haschek, Ueber Stichwunden. Wien. Med. Halle V. a. 18. 20. 22. 28. 30. 35. 40. 18. — Courssérant, Ueber Prima intentio. Gaz. des Hôp. 90. 1864. — Jaroslaw Safarik, Ueber Bisswunden und ihre Behandlung. Wien. Med.-Halle II. 21. 22. 23. 1861. — N. Lawrence, Brand des rechten Zeigefingers in Folge eines Katzenbisses. Trismus. Tod. Brit. med. Journ. Oct. 10. 1857. — Podrazki, Unbedeutende Hautabschärfung an der Hand in Folge eines Pferdebisses. Tod nach 32 Stunden. Allg. Wien. med. Ztg. VIII. 18. 1861. — A. Pribram, Verlust von Gliedmassen durch Gangrän nach Menschenbiss. Prager med. Wochenschr. 3. 1864. — Bernh. Ritter, Ueber

Verletzung durch Menschenbiss. Deutsche Ztschft. f. Staatsarzneikunde. N. F. XXIV. 1. p. 178. 1866. — Saucerotte, Ueber Pferdebiss. L'Union, 1856. Nr. 22. — Nunneley, Heraussreissung des kleinen Fingers mit dem ganzen langen Beugemuskel. Med. Times and Gaz. Apr. 28. 1860. — Depertuis, Verletzungen durch Hornvieh und ihre Behandlung. Gaz. des Hôp. 91. 1863. —

Delore, Ueber blaue Färbung des Eiters. Gaz. des Hôp. 1858. Nr. 95. — A. Lücke, Die sog. blaue Eiterung und ihre Ursachen. Arch. f. Chirurg. III. p. 135.

Jahn, Dissertatio de sanatione per primam intentionem. 1862. — Wywodzoff, Experimentelle Studien über die feineren Vorgänge bei der Heilung per primam intentionem. Zeitschft. der k. k. Gesellschaft d. Aerzte in Wien 1867. Bd. XIII.). —

Piédagrel, Mémoire sur la réunion des parties complétement séparées du corps. (Société anatomique 1830. V. p. 81.) — Nélaton, Pathologie chirurgicale. t. I. p. 114. — Azam, Fall von Anheilung eines vollständig abgetrennten Fingergliedes. Journ. de Bord. 2. Sér. V. p. 318 Juillet. 1860. — J. Nicholz, Wiederanheilung einer vollständig abgetrennten Nase. Lancet. 1862. Vol. II. p. 194. — v. Pitha, Wiederanheilung eines vollkommen abgetrennten Hautstückes. Zeitschft. der k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. 1862. Heft 2. — Edward Daniell, British med. Journ. 1862. Vol. I. p. 37. — Fischer, Ueber Wiederanheilung ganz getrennter Körpertheile. Ztsch. f. Wundärzte u. Geburtsh. XVI. 2. p. 94. — Lange, Anheilung abgetrennter Körpertheile. Memorab. VIII. 6. 1863. — Ripoll, Fall von Wiedervereinigung fast ganz vom Körper losgerissener Theile. l'Union. 1857. Nr. 123.

Siehe ferner: O. Weber, Bd. I. Abth. I. dieses Werkes. Cap. V. VI. Cap. IX. §. 247—249.

Literatur über Behandlung von Wunden ist vor Cap. V zu finden.

§. 16. Die unmittelbaren localen Folgen einer mechanischen Verletzung sind: Schmerz, Blutung, und bei offenen Wunden Klaffen der Wundränder.

Der Schmerz ist beim Act der Verletzung selbst durch die Trennung, Quetschung oder Erschütterung der getroffenen sensiblen Nerven bedingt; später erzeugen Zerrung von Nerven durch das Klaffen der Wundränder, Bewegungen des Patienten, Berührung mit Verbandstücken etc. neue Schmerzen an frischen Wunden. Im weiteren Verlauf können in Folge der traumatischen Entzündung spannende, brennende, klopfende Gefühle in der Wunde und ihrer Umgebung eintreten. Die Intensität des Schmerzes beim Act der Verletzung ist ganz besonders abhängig von der Schnelligkeit der Nerventrennung, Schusswunden schmerzen im Moment der Verletzung gar nicht; könnten wir alle Schnitte in ganz bestimmten Tempi mit der Schnelligkeit einer dahin sausenden Flintenkugel ausführen, so brauchten wir vielleicht keine Anästhetica. — Bei langsamer Trennung der Nerven kommt wohl viel auf die Schärfe des Instrumentes an, ein langsames Abdrücken und Abquetschen ist jedenfalls schmerzhafter, als ein schnelles Durchschneiden und Ausreissen; der schnelle Schnitt mit einem haarscharf geschliffenen Messer ist weniger schmerzhaft, als der mit einem stumpfen, schartigen Messer. — Ausserdem ist der Nervenreichthum des verletzten Theils zu berücksichtigen, wenn man die Empfindlichkeit einer Verletzung beurtheilen will; je reicher ein Theil an sensiblen Nervenendigungen ist, um so empfindlicher wird er gleich nach der Verwundung und auch später bei etwa auftretender ausgedehnter Entzündung sein. — Ist durch Quetschung oder Zerrung oder Erschütterung von grösseren Nervenstämmen der grössere Theil eines Gliedes empfindungslos geworden, so liegt darin freilich kein Grund, dass die Extremität absterben müsste; doch sind es immerhin schwere Verletzungen, bei denen grössere Nervenstämme bis zur Functionsunfähigkeit betroffen

sind. — Auch die Circulation hat einen wichtigen Einfluss auf die Sensibilität eines Gliedes; ist die Circulation in einem verletzten Theil beeinträchtigt, so ist das Gefühl für Berührung dumpf und undeutlich, doch kann durch Stase in den Venen und die darauf bald folgende Exsudation und starke Spannung in den Geweben neben der erwähnten Gefühlsstumpfheit lebhafter spontaner Schmerz bestehen. — Ob die Fähigkeit, den Schmerz zu empfinden, bei verschiedenen Individuen verschieden ausgeprägt ist, muss dahin gestellt bleiben, doch ist es wohl nicht undenkbar. Wenn wir sagen »dies ist ein sehr empfindlicher, ein sehr reizbarer Mensch«, so haben wir dafür freilich nur die Heftigkeit der Schmerzensäusserungen als Maasstab, und diese sind wieder von Bildung und Erziehung sehr abhängig. Beobachtet man viele kranke, leidende Menschen, so lernt man bald den Ausdruck wahren Schmerzes unterscheiden von dem, was man „Wehleidigkeit, Zimperlichkeit, Weichlichkeit" heisst. Auch giebt es Kranke, zumal hysterische Weiber, welche absichtlich den Arzt täuschen und durch exorbitante Schmerzensäusserungen sich interessant zu machen suchen. Sieht man von allen diesen Dingen ab, so hat man als Arzt doch entschieden den Eindruck, dass die gleiche Reizung bei verschiedenen Menschen in sehr verschiedener Intensität zum empfindenden Bewusstsein gelangt. In psychischer Beziehung zweifeln wir ja auch nicht, dass die einen Menschen jeden Eindruck sehr viel intensiver empfinden, als die anderen. — Was die Extensität des Schmerzes anlangt, so wird diese im Allgemeinen abhängig sein von der Extensität der Wunde, und der nachfolgenden Entzündung. Liegen aber grössere Nervenstämme oder ihre Enden in der Wunde frei, so kann die Berührung derselben auch excentrische Schmerzen erzeugen: die Berührung eines freiliegenden N. ulnaris kann z. B. Schmerzen im kleinen Finger empfinden lassen u. s. w. — Theils durch diese irradiirten Empfindungen, theils aber auch durch jeden Mangel an Uebung im Localisiren von Empfindungen wird es sehr schwierig, den Sitz von Schmerzen im Körper ganz genau anzugeben. Kolikschmerzen, Kopfschmerzen gehen oft von ganz isolirten Punkten aus, und doch sind wir nur selten im Stande, ihren Sitz ganz genau zu bestimmen.

Die alten Chirurgen glaubten, durch den Schmerz werde die Wundentzündung bedingt und das Fieber erzeugt; wenngleich wir nun wissen, dass dem nicht so ist, so ist es doch nicht zu leugnen, dass ein dauernder Schmerz, mehr noch anfallsweise auftretende Schmerzparoxysmen eine ausserordentlich aufregende und auf die Dauer sehr abspannende, erschöpfende Wirkung haben, ausserdem auch noch dadurch schädlich werden, dass sie den Patienten nicht zum Schlafen kommen lassen. Durch intensiven Schmerz können Ohnmachten erzeugt werden, vielleicht auch Krämpfe.

Es ist also aller Grund vorhanden, heftige Schmerzen nach Verletzungen zu beschwichtigen. Welche Mittel man anwendet, um die kunstgerechten chirurgischen Operationen schmerzlos zu machen, wird in einem besondern Abschnitt „Ueber Anästhetica" abgehandelt werden. — Um nach Verletzungen und Operationen den Wundschmerz zu stillen, wendet man örtlich die Kälte an in Form von Blasen oder Cautschukbeuteln, die mit Eis gefüllt werden. Auch kann man örtlich durch subcutane Injectionen von Morphiumlösung (siehe auch darüher im Abschnitte „über Anästhetica") oft lindernd und helfend wirken. Man giebt dann auch innerlich Morphium oder Opium, was besonders bei blutleeren Verletzten sehr rasch zu wirken pflegt. Ich lasse fast allen Verletzten und Operirten, die über Schmerzen klagen, $^1/_4$ gr. Morphium aceticum oder Morphium muriaticum geben. Kranken, welche das Morphium oder Opium wieder aus-

brechen (eine nicht zu seltene Idiosynkrasie) giebt man ein kleines Klysma mit 1 gr. Opium.

Ueber die **subcutanen Blutungen und die Blutungen aus Wunden** siehe Abth. I. Bd. I. dieses Werkes, Cap. V.

Ueber das **Klaffen** der Wunden und die Mittel, es zu beseitigen, siehe Cap. V. §. 29 dieses Abschnittes.

§. 17. Von den unmittelbaren Folgen einer schweren Verletzung können zwei tödtlich auf den Organismus wirken, selbst wenn keine zum Leben wichtigen Organe direct betroffen werden: **Blutung** und **Schock**. Es bedarf keiner besondern Erörterung, dass die Verletzung von Hirn, Rückenmark, Lungen, Herz, Leber, Milz, Darm, Nieren etc. von besonderem Einfluss auf die gesammte Lebensthätigkeit sein muss, ja dass rasche Zerstörungen gewisser Hirntheile, des Herzens etc. unmittelbar den Tod nach sich ziehen werden. Ueber die besonderen Folgen von Verletzungen genannter Theile wird in den verschiedenen Abschnitten des speciellen Theils dieses Werkes gesprochen werden.

Von den Folgen starken Blutverlustes auf den Gesammtorganismus ist bereits im Bd. I. Abschn. I. §. 134, u. 537 die Rede gewesen; dort ist auch von der Behandlung (§. 510 und §. 545 — 551) dieses Zustandes gesprochen worden. Es bleibt uns daher nur noch übrig, vom Schock zu reden.

Unter **Schock** verstehe ich den paralysirenden Einfluss einer plötzlichen und heftigen Nervenverletzung auf die Herzthätigkeit. Wir besitzen im Deutschen keinen rechten Ausdruck dafür, daher übertrage ich den passenden englischen Ausdruck „shok" ins Deutsche. Es ist zunächst zu zeigen, dass der Tod wirklich so erfolgen kann; wenn dies der Fall ist, so muss zugegeben werden, dass es auch einen geringeren, nicht tödtlichen Grad von Schock giebt, und dass dieser irgend welche andere Consequenzen nach sich ziehen kann.

Wenn ein Individuum nach einem heftigen Schlag auf die Herzgrube plötzlich stirbt (wie es vorgekommen ist), und man bei der Section im ganzen Körper durchaus nichts Pathologisches findet, so nehmen wir an, er sei am Schock gestorben und supponiren, dass die Erschütterung der Nerven bis zum Hirn fortgepflanzt und hier besonders im Respirations- und Herzbewegungscentrum zur Geltung kommend eine plötzliche Paralyse der Herz- und Respirationsbewegung veranlasste. Man findet bei der Obduction von Menschen und Thieren, welche am Schock gestorben sind, das Herz gewöhnlich stark erweitert und voll von nur unvollkommen geronnenem Blut, die Haut blass, doch alle Venen im Innern des Körpers sehr voll von Blut. Durch wiederholtes Klopfen mit einem flachen Messerstiel auf den Bauch eines Frosches kann man nach **Goltz***) die gleichen Erscheinungen erzeugen: Paralyse des Herzens und der grossen Gefässe, in Folge dessen Anämie aller dem Centrum mehr entfernteren Gefässe. — Dieser Versuch scheint zu beweisen, dass wir es in diesen Fällen mit einem rein physiologischen Vorgang zu thun haben ohne psychische Mitwirkung und ohne Mitwirkung des Schmerzgefühls. Wenn ein Mensch in Folge eines heftig empfundenen Schmerzes ohnmächtig wird, so könnte man dabei denken, dass die Schmerzempfindung und die psychische Anstrengung, dagegen anzukämpfen, den Erschöpfungszustand hervorbringt, und ich gestehe, dass ich sehr geneigt bin anzunehmen, dass die Schmerzempfindung einen eminenten, wenn auch nur mittelbaren Einfluss bei der

*) **Goltz**, Vagus u. Herz. Arch. f. path. Anatomie, Bd. 26. p. 1.

Entstehung von Collapsus nach Verletzungen hat. Es führt uns dies auf die Frage, ob die Ohnmachtsanfälle, welche bei intensiv empfundenem Schmerz, bei intensiv empfundenen psychischen Eindrücken, nach enormer, psychischer oder physischer Anstrengung vorkommen, auch in die Categorie des Schocks gehören. So ähnlich die Erscheinungen sind, so ist doch wohl eine Unterscheidung der Callapsuszustände je nach den ursächlichen Momenten zu machen, obgleich dies im gegebenen Fragefall sehr schwierig, ja eventuell unmöglich sein kann. Collaps, Syncope, Ohnmacht sind die Bezeichnungen für acut auftretende Depressionszustände des centralen Nervensystems, welche mit Blässe des Gesichts, kleinem Puls, schwacher Herz- und Athembewegung und mit mehr oder weniger Bewusstlosigkeit verbunden sind. Functionelle Ueberanstrengung, Seelen- und Körperschmerz, überwältigende plötzliche physische oder psychische Eindrücke, rasche Blutverluste können Collaps, Ohnmacht herbeiführen. Schock wird aber im engeren Sinn nur der Zustand von plötzlichem Collaps genannt, welcher durch Verletzungen hervorgerufen wird und zwar (theoretisch) mit Ausschluss der Schmerzwirkung und der Wirkung des Blutverlustes; die Wirkung des Schocks muss sich auch bei dem chloroformirten Operirten äussern. Wenn wir den Begriff Schock so streng einengen, so ist freilich die Zahl der Fälle, welche allein durch Schock zu Grunde gehen, sehr klein. Lang fortgesetzte Versuche, veraltete Luxationen mit Maschinen einzurichten, haben zum Tode geführt; Individuen, denen ein ganzes Glied, z. B. ein Arm ausgerissen ist, sterben nicht selten bald nach der Verletzung, ohne dass erhebliche Blutung aufgetreten wäre; Zerschmetterung von Gliedern durch Kanonenkugeln, Ueberfahren durch die Eisenbahn, ohne dass starke Blutung entstanden wäre, führt oft zum Tode, den wir nicht anders, als durch Schock erklären können, wobei freilich die Schmerzwirkung und der psychische Eindruck nicht ausgeschlossen ist. — In den meisten Fällen, in welchen nach grossen Operationen rasch der Tod unter Erscheinungen von Collaps auftritt, sind die tödtlich einwirkenden Momente vielfältiger Art. Chloroformwirkung, Blutverlust und Eindruck aufs Nervensystem wirken da meist zusammen, und ich möchte mich nicht immer anheischig machen, im Einzelfall eins der einwirkenden Momente allein als Todesursache zu bezeichnen. Seit das Chloroform allgemein angewandt wird, und einige Fälle bekannt geworden sind, in welchen sehr rasch Collaps in der Narcose eintrat, unabhängig von ganz unbedeutenden Operationen, wird man immerhin bei plötzlichem Tod auf dem Operationstisch zunächst an Chloroformtod denken. Wie stark die Blutung ist, lässt sich aus dem Gesammteindruck nach Maassen gar nicht bestimmen; wie stark ein rascher Blutverlust sein muss, um einem Kind, einem kräftigen Mann, einem alten Mann durch Collaps unmittelbar oder nach einigen Stunden tödtlich zu werden, wer will das bemessen? Wenn daher erfahrungsgemäss alte Leute oft nach Amputationen des Oberschenkels rasch collabiren und sterben, wenn uns auch der Blutverlust äusserst gering erschien, wer kann beweisen, dass er nur durch den directen Effect der Operation, nicht durch den Blutverlust gestorben ist? Die Operateure sagen nicht gern, einer ihrer Operirten sei an Verblutung gestorben, weil dies etwas beschuldigend klingt, man bindet daher lieber den Tod dem Nervensystem direct auf, denn darüber sind wir nicht Herr. — Ich leugne den Tod durch Schock nicht, doch ist es ein complicirtes Ding, bei welchem der Blutverlust mindestens eine sehr grosse Rolle spielt, früher auch die Schmerzwirkung, jetzt die Chloroformwirkung einen Einfluss hat. Der Blutverlust ist übrigens gerade wenn man noch während des Schocks operirt (was nie geschehen sollte) in der Regel nicht bedeutend; die pe-

ripherischen Arterien können so enorm contrahirt sein, dass nur die grossen Stämme bluten, was man am leichtesten durch Compression verhindern kann; dies spontane Nichtbluten bei Amputationen an schon erschöpften Menschen ist ein übles Zeichen. — Als reinste Fälle von Schock sind die directen Gehirn- und Rückenmarkserschütterungen und der Tod durch Blitzschlag ohne anatomischen Befund zu nennen; über erstere wird in dem Abschnitte über Gehirn- und Rückenmarksverletzungen die Rede sein; von der Wirkung des Blitzes ist bei den Verbrennungen gehandelt (§. 5. e.) Es ist dort auch erwähnt, dass die gefährliche Wirkung ausgedehnter Verbrennungen von vielen Chirurgen als Schock aufgefasst wird (§. 4). — Die Verletzung gewisser Körpertheile, zumal die Erschütterungen und Quetschungen des Thorax und des Unterleibes, haben eine ganz besonders gewaltig deprimirende Wirkung auf das Nervencentrum und auf die Herzthätigkeit, selbst wenn gar keine oder nur eine ganz unerhebliche innere Blutung stattgefunden hat. Bei Erschütterung der Brust- und Bauchorgane wird der Puls klein, die Haut kalt, der Gesichtsausdruck matt, kalter Schweiss bedeckt den Körper. Nach Eröffnung der Bauchhöhle behufs Ovarienexstirpationen kann man auch bei den chloroformirten Patienten die Beobachtung machen, dass der Puls schnell klein, und das Gesicht plötzlich sehr blass wird, sowie man die Geschwulst stark hervorzerrt, oder die Bauchhöhle mit Schwämmen reinigt: dies ist jedenfalls ein rein durch die Nerven vermitteltes Phänomen.

Aus den erwähnten und manchen andern Beobachtungen geht hervor, dass es traumatische Nervenreize giebt, welche für sich ohne alle Complication einen bedeutenden Einfluss auf die Nervencentren und von diesen aus aufs Herz ausüben. Fälle, in welchen einmaliger Reiz dieser Art schon zum raschen Tode führt, sind nicht mehr Gegenstand der Therapie. Immerhin ist es bei Entscheidung über operative Eingriffe nothwendig, sich darüber einigermassen im Voraus zu versichern, ob ein Patient sich nicht bereits in einem zu deprimirten Zustande befindet, um ihm den Schock einer grösseren Operation zumuthen zu dürfen. Sterben Verletzte durch Schock rasch, so können wir es meist nicht hindern. Befinden sich Verletzte durch den Schock in hohem Grade von nervöser Depression, so wird man diesen Zustand vorübergehen lassen müssen, ehe man die vielleicht nöthige Amputation, Resection etc. macht. Wenn man von primärer Amputation spricht, so ist dabei immer selbstverständlich angenommen, dass man die Schockwirkung der vorausgegangenen Verletzung, die sich in Leichenblässe des Gesichts, kaltem Schweiss, mattem Auge, matter heiserer Stimme, kleinem Puls, kühlen Extremitäten kund giebt, erst vorübergehen lässt.

Gewöhnlich ist die Wirkung des Schocks, wenn er nicht tödtet, eine ziemlich rasch vorübergehende. Kräftige, sonst gesunde Menschen erholen sich nach einigen Minuten, spätestens nach 1—2 Stunden, vorausgesetzt dass kein grosser Blutverlust mitgewirkt hat. Doch es giebt auch Fälle, in welchen noch Stunden lang eine grosse Schwäche bleibt, ja diese sich sogar steigert und innerhalb der ersten 24—48 Stunden nach der Verletzung der Tod eintritt. Solche Fälle werden z. B. nach Ovariotomien beobachtet, bei denen eine erhebliche Blutung nicht Statt zu haben pflegt. Hinzuzufügen ist noch die Combination von Anämie mit Schock, durch welche in 2—3—4 Stunden nach einer angreifenden Operation der Tod eintreten kann. Wie viel dabei auch eine sehr lange dauernde Chloroformnarcose mitwirkt, lässt sich nicht berechnen. Nach meinen Erfahrungen und nach den Erfahrungen mir befreundeter Chirurgen ist der Tod auf dem Operationstisch oder sehr bald nachher doch etwas ganz

seltenes, während er früher, als man ohne Chloroform operirte, viel häufiger vorgekommen zu sein scheint. Wenn wir uns den Schock als eine moleculare Erschütterung gewisser wichtiger Hirntheile denken, so ist es nicht ungereimt, sich dazu noch vorzustellen, dass die Ausgleichung oder das Wiederzurechtrücken der Molecüle bei dem einen (kräftigen, energischen, jungen) Menschen schneller vor sich geht, als bei dem andern (schwachen, schlaffen, alten); ja, es wäre denkbar, dass die Störung, obgleich nicht gross genug, das Leben zu ertödten, doch zu gross ist, um sich schadlos wieder auszugleichen, und dass somit ein dauernder Schwächezustand bestehen bleibt, der nach und nach zur Todesursache wird. So sucht sich die Phantasie die beobachteten Erscheinungen mit Hülfe einiger physiologischer Brocken zurecht zu legen; wissen können wir über diese feinsten Vorgänge im Nervensystem nichts; die Nervenmaterie, deren Bewegung beim reinen Schock in Unordnung geräth, ist von einer durch unsere bisherigen Instrumente unzerlegbaren Feinheit.

Wenn manche Chirurgen (Savory, Pirogoff) auch noch Mancherlei über die weitere Nachwirkung des Schocks sagen, und über den Einfluss, welchen ein längst vorübergegangener Schock auch noch auf den weiteren Verlauf der örtlichen Verletzung und des Fiebers haben soll, so muss ich bekennen, dass es mir widerstrebt, diese Behauptungen zu wiederholen, für welche man gar keine Beweise in Händen hat. Selbst bei den Folgen einer Hirnerschütterung, die sich in manchen Fällen ganz isolirt als Krankheitsbild abgränzen lassen, habe ich eine sogenannte reactive Periode keineswegs immer constatiren können, sondern immer gefunden, dass bei einer reinen Commotio cerebri die Symptome nach und nach schwinden, ohne dass entzündliche Reaction auftritt. Ich bin daher etwas ungläubig, wenn manche Chirurgen behaupten, dass nach einem Schock eine entzündliche Reizung folgen muss und dass das traumatische Fieber dadurch modificirt werden soll. Es ist ja möglich! doch etwas Bestimmtes möchte ich darüber nicht aussagen.

Der durch den Schock hervorgerufene Zustand ist eine nervöse Depression und muss also mit Excitantien behandelt werden. Da nun aber diese Kranken meist so besinnungslos sind, dass sie nicht schlucken, so muss man sich mit anderen Mitteln behelfen. Vor Allem ist künstliche Erwärmung wichtig; man halte nach grossen Operationen immer ein gehörig erwärmtes Bett zur Aufnahme des Kranken bereit, wickle ihn in wollene Decken, und lege Wärmflaschen ins Bett; demnächst ist besonders auf die Respiration zu achten; ist diese gar zu schwach oder gar aussetzend, so muss künstliche Respiration gemacht werden. Man reibe die Füsse mit wollenen Decken, lege Senfteige auf die Brust und Bauch und an die Waden, lasse Essigäther oder Ammoniak riechen. Kann der Patient schlucken, so gebe man ihm Rum theelöffelweise, schwarzen warmen Kaffee, gewärmten starken Wein in mässigen Quantitäten. — In dieser Weise lasse man mit den Excitantien nicht nach, bis der Patient zu sich kommt, bis sich der Puls hebt, bis die Hauttemperatur wieder warm geworden ist. Man wird so manchen Patienten aus diesem gefährlichen Zustande retten; bei Andern freilich bleiben alle Mittel erfolglos.

Capitel IV. Von den verschiedenen Arten von Verletzungen im Besonderen.

§. 18. **Schnitt- und Hiebwunden** sind solche, welche mit Messern, Scheeren, Schlägern, Säbeln, Degen, Beilen gemacht sind. Diese

Art von Continuitätstrennung ist die einfachste und die zur Heilung geschickteste; müssen wir behufs Entfernung von krankhaften Körpertheilen oder sonst zu operativen Zwecken Wunden machen, so verwunden wir am liebsten mit schneidenden Instrumenten. Ein mit schnellem Zug geführtes Messer macht einen glatten Haut- und Weichtheilschnitt; die glatten Wundränder werden auch forensisch als characteristisch für Schnitt- und Hiebwunden betrachtet und daraus ein Rückschluss auf das verletzende Instrument gemacht. Täuschungen in dieser Beziehung sind möglich, indem auf der einen Seite Riss- und Quetschwunden der Kopfschwarte und des Handtellers auffallend glatte Ränder haben können, und auf der andern Seite die Ränder jeder Wunde durch wiederholtes Einschneiden und Einhacken uneben gemacht werden können. Die Blutung bei einfachen Schnittwunden ist immer ziemlich bedeutend, weil die Entleerung der stark klaffenden Gefässe durchaus keinen Widerstand findet. Die Schnittwunden klaffen bald mehr, bald weniger: dies hängt von der Elasticität und Contractilität der verletzten Theile ab, und von der Tiefe der Wunden. Hautschnitte klaffen da am stärksten, wo die Haut straff über Knochen gespannt ist. Muskelwunden klaffen am meisten, wenn die Muskelfasern quer durchschnitten sind.

Die Schnittwunden können auch mit Substanzverlust complicirt sein; sie können Lappenwunden, Schälwunden sein: je nach der Richtung, in welcher das schneidende Instrument gegen die Körperoberfläche wirkte.

Behufs Operationen benützen wir zur Ausführung einfacher Schnittwunden Messer und Scheeren von sehr verschiedener Grösse und verschiedenen Formen. Siehe Atlas. Instr. Tafel I. u. XXX. Messerführung: Operative Taf. I. und Allgem. Operationslehre am Ende dieses Bandes.

§. 19. **Stichwunden. Subcutane Operationswunden.** Ganz reine Stichwunden mit Nadeln, Messern, Dolchen, Degen sind in Deutschland zum Glück nicht allzu häufig, doch ist Messer und Dolch eine Lieblingswaffe auch im civilen Streit bei den Italienern und andern Südländern; leider haben die italienischen Arbeiter diese Unsitte zum Theil auch den Schweizer Arbeitern beigebracht. Die gestochenen Wunden mit stumpfen Messern, mit Bajonneten und ähnlichen Instrumenten sind oft mehr gequetscht, gerissen oder geschnitten als gestochen. Stichwunden sind, wenn sie nicht mit Verletzungen grosser Gefässe und Nerven und mit Eröffnungen von Höhlen verbunden sind, im Allgemeinen günstig für die Heilung, um so günstiger, je reiner sie sind, und je dünner das stechende Instrument war. Wir bedienen uns stechender Instrumente gar häufig zu operativen Zwecken. Mit Nadeln stechen wir ein, um uns zu überzeugen, ob ein Knochen erweicht oder resorbirt ist, oder ob er Widerstand leistet, um uns von der Consistenz einer Geschwulst zu überzeugen etc.; man nennt die zu diesem Zwecke sehr fein gearbeiteten Nadeln »Akupunkturnadeln.« (Atlas. Instr. Taf. II. Fig. 10 u. 11.) Um aus einer Höhle Flüssigkeiten auszulassen, bedienen wir uns des s. g. »Trokars«, eines dreieckig stechenden Stilets, welches von einer Röhre genau umgeben ist, und mit der Röhre eingestossen wird; dann zieht man das Stilet zurück, und lässt die Flüssigkeit aus der Röhre auslaufen. Siehe Trokars von verschiedener Dicke im Atlas, Instr. Taf. II. Fig. 7—9. Operat. Taf. I. Fig. 5. —

Die **Lanzette** ist ein zum Stechen und Schneiden zugleich bestimmtes, gewöhnlich kleines, doppelschneidiges, spitzes Messer, dessen man sich zur Eröffnung von Abscessen, zum Impfen und zum Aderlass bedient. (Atlas. Instr. Taf. II. Fig. 1—6.)

Die Stichwunden sind nächst den Schusswunden am häufigsten com-

plicirt mit fremden Körpern, indem das stechende Instrument entweder ganz eindringt, z. B. Nähnadeln, oder indem es abbricht, so dass Messer-, Dolch-, Degenspitzen in der Wunde zurückbleiben. Es ist daher auf diesen Punkt bei der Untersuchung von Stichwunden besondere Aufmerksamkeit zu lenken, damit man nicht den günstigen Moment für die Extraction dieser Körper versäumt. Was mit diesen Körpern wird, wenn sie zurückbleiben, davon soll im nächsten Kapitel die Rede sein.

Die Ursache des günstigen Verlaufs von Stichwunden, selbst wenn die Stichkanäle lang sind, hat man vorwiegend darin gesucht, dass die Wunde nicht der Luft exponirt ist; es ging hieraus die Idee hervor, gewisse Operationswunden, bei denen eine Eiterung besonders störend ist, den Stichwunden möglichst gleich zu machen dadurch, dass man mit einem spitzen Messer stechend in die Haut eindringt, nun mit dem Messer unter der Haut Muskeln, Sehnen, Fascien, Gelenkbänder etc. durchschneidet, dann das Messer aus der Stichwunde wieder zurück zieht und letztere exact schliesst. Man nennt dies Verfahren die subcutane Operationsmethode, und hat diesen Namen auf alle Operationen übertragen, in welchen der mit Messer oder Säge gemachte Schnitt so geführt wird, dass die Haut dabei wenig verletzt und die subcutane Verwundung der Luft nicht exponirt wird. Die Discision und Reclination des Staars sind Typen für subcutane Operationen, doch hat man nicht allein subcutane Muskel-, Fascien-, Sehnen-, Gelenkbänder-Schnitte gemacht, sondern auch subcutane Methoden für Abscessöffnung, für Entfernung von Gelenkmäusen, für Durchsägung verkrümmter Knochen ersonnen und ausgeführt. John Hunter, A. Cooper, Abernethy, Delpech, Richerand, Stromeyer und Dieffenbach haben die grössten Verdienste um Erfindung und Ausbildung dieser Operationsmethode, auf deren Geschichte wir hier nicht näher eingehen, weil dieselbe fast ganz mit der Geschichte der bei den Krankheiten von Muskeln und Sehnen zu behandelnden Tenotomie zusammenfällt.

§. 20. Erschütterungen. Man braucht in der Chirurgie das Wort Erschütterung (Commotio) wie im gewöhnlichen Leben, so dass man darunter die Fortpflanzung von starken molekulären Schwingungen fester Körper versteht. Von allen Substanzen des menschlichen Körpers können daher nur die Knochen in diesem Sinne erschüttert werden; die Erschütterung des Knochens pflanzt sich fort auf die Weichtheile; nur die Erschütterung der sensitiven Nerven empfinden wir als Dröhnen, Schwirren, Vibriren; länger oder kürzer dauernde Functionsunfähigkeit der sensiblen Nerven, Stumpfheit der Empfindung ist die lokale Folge. Erschütterung des Hirns hat ebenfalls eine dröhnende, vibrirende Empfindung zur nächsten Folge, dann Bewusstlosigkeit, Gefühls- und Bewegungslosigkeit, Umsinken des Körpers. Beim »Schock« (Cap. IV. §. 17) haben wir bereits davon gesprochen. Eine Erschütterung der Nerven ist vielleicht mit jeder Verletzung verbunden, weniger mit Schnitt- und Stichwunden, mehr bei Einwirkung quetschender und reissender Gewalten. Von den Wirkungen der Erschütterungen peripherischer Nerven auf das Hirn reden wir nicht mehr, denn das verstehen wir eben unter »Schock.« Von Hirn- und Rückenmarkserschütterungen wird anderswo die Rede sein. Es handelt sich also hier nur um den localen Effect der Erschütterung zunächst auf die Nerven. Ich habe an mir selbst einmal beobachtet, dass ein sehr heftiger Stoss gegen die Hand kurze Zeit andauernde Empfindungslosigkeit in Betreff des Tastsinnes, und Paralyse der Fingerbewegung hervorbrachte; Berührung liess nur ein Gefühl von Vibration zur bewussten Empfindung

kommen. Nach 1 — 2 Minuten waren die Erscheinungen vorüber, und hatten keine weiteren Folgen. Es wäre wohl denkbar, dass eine sehr starke Erschütterung local eine so starke Vibration in den Nerven hervorbrächte, dass die Function derselben für immer oder wenigstens für lange Zeit verloren wäre; das müsste dann auch auf die Circulations- und Ernährungsverhältnisse der erschütterten Extremität Einfluss haben, und somit auch auf die eventuell folgende Entzündung einwirken. Ich kenne keinen Fall, in welchem nach localisirter Erschütterung (ohne Betheiligung von Hirn und Rückenmark) Necrose oder Paralyse eingetreten wäre, obgleich mir Fälle begegnet sind wo sich diese Folgen nach Quetschungen einstellten.

Wir wissen eben so gar wenig über die rein durch die Erschütterung bedingten möglichen Ernährungsstörungen, dass es besser ist in dieser Hinsicht nicht viel zu präsumiren. Pirogoff gibt sehr weitschweifige Auskunft über die localen Folgen heftiger Erschütterung, die er als sehr schwere schildert; doch läuft in diesem Abschnitt so Mancherlei durcheinander, was aus der Feder eines so ausgezeichneten Mannes aller Beachtung werth ist, von dem jedoch Vieles gar zu subjectiv gedeutet erscheint. Im Knochen mag starke Erschütterung, (wie in der Schädelhöhle) gelegentlich zu Gefässzerreissungen, grossen und kleinen Extravasaten in der Markhöhle führen, auch vielleicht zu Ernährungsstörung in dem Gewebe des Knochenmarks. Ob die erschütternde Wirkung sich in gleicher Weise auf das Muskel- und Unterhautzellgewebe und auf die Haut erstrecken kann, muss dahin gestellt bleiben; ebenso ob in Folge von Erschütterung Ernährungsstörungen in den letztgenannten Geweben auftreten können. Die gleichzeitig erschütternde Wirkung von quetschender Gewalt besonders dafür verantwortlich zu machen, wenn Gangrän, heftige Phlegmone, Paralysen etc. der Verletzung folgen, scheint mir sehr gewagt und ohne feste Begründung. Wenn wir constatiren, dass durch erschütternde Gewalteinwirkungen Knochen springen (Fracturen durch contre-coup), Gefässe zerreissen und Nerven vorübergehend functionsunfähig werden können, so ist das, glaube ich, Alles was wir verantworten können. Man kann sich Mancherlei über die weiteren Effecte von Erschütterung denken, doch bis jetzt nicht beweisen.

§. 21. Quetschungen ohne Wunde (Contusio). Unter Quetschen versteht man ein mehr oder weniger schnelles Zusammendrücken, wobei die zusammengedrückte Fläche und der zusammendrückende Körper sehr verschieden breit, die Kraft des Druckes sehr verschieden stark, wobei auch der gedrückte Körper in geringem Grade ausweichend gedacht werden kann. Entweder wird der menschliche Körper auf einen andern festen stumpfen Gegenstand durch eine fremde Kraft geschleudert, fällt eventuell durch eigne Kraft und Schwere auf einen solchen, oder irgend ein solcher Gegenstand wird auf einen Menschen geschleudert, fällt auf ihn, oder endlich ein Theil des menschlichen Körpers wird zwischen zwei feste stumpfe Körper eingeklemmt und zusammengepresst; in allen diesen Fällen entstehen Verletzungen durch Quetschung. Knochen können dabei durch übermässige Biegung brechen, oder können zermalmt werden, oder lösen sich in den Gelenken und Symphysen aus ihren Verbindungen. Das lassen wir hier unbeachtet, hier sprechen wir nur von den Quetschungen der Weichtheile. Die rein quetschende Gewalt kann die Haut zerdrücken. Dies wollen wir später berücksichtigen; vorerst wollen wir hier die Quetschungen ohne Hautwunden berücksichtigen.

Dass Weichtheile, welche mit sehr grosser Kraft zwischen zwei har-

ten Körpern zusammengedrückt werden in ihrem feinsten Zusammenhang vernichtet werden müssen, liegt auf der Hand. Dass dies nicht immer der Fall ist, liegt nur darin, dass entweder die einwirkende Kraft nicht stark genug war, oder der gequetschte Körpertheil ausweichen konnte, oder die Quetschwirkung in irgend einem Moment vor ihrer vollen Wirkung unterbrochen wurde. Durch diese Momente wird die Wirkung einer Quetschung bestimmt; ihre Ausdehnung hängt von der Grösse der Oberfläche ab, mit welcher der quetschende Körper auf ein Mal oder nach und nach mit dem menschlichen Körper in Berührung kommt. Eine Flintenkugel ist nicht gross und doch macht sie eine sehr lange Wunde, weil sie nach und nach mit vielen Punkten des Körpers in Berührung kommt. Presst man einen Schädel zwischen zwei Platten zusammen, so berühren die Platten anfangs den Schädel nur an einem kleinen Theil der Oberfläche; letztere wird aber bei zunehmender Compression immer grösser. — Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass es sehr verschiedene Grade der Quetschung geben kann; dafür aber bestimmte Formeln aufzustellen, wie es Dupuytren versucht hat, ist kaum möglich, und hat auch sehr wenig Anklang in der Praxis gefunden. Doch wird es immerhin möglich sein, bis auf einen gewissen Grad die anatomischen Veränderungen nach einer Quetschung aus dem Aussehen des gequetschten Theils zu erschliessen, und seine Folgen prognostisch approximativ zu beurtheilen, obgleich dies gerade ein sehr schwieriger Punkt ist. Es ist immer von der grössten Wichtigkeit bei Quetschungen, zu wissen, wie die Verletzung zu Stande kam, wie bedeutende Kräfte etwa eingewirkt haben; ferner ist es von Bedeutung, ob in einem Gliede die Knochen zugleich zerschmettert sind oder nicht, denn daraus können wir auch auf die Kraft welche eingewirkt hat, einen Schluss machen. Ist die Form des verletzten Gliedes eine platt gedrückte, so ist das schon immer als ein sehr bedeutender Grad von Quetschung zu betrachten, denn die Elasticität der Weichtheile des menschlichen Körpers ist so bedeutend, dass die Vernichtung schon sehr erheblich sein muss, wenn plattgedrückte Theile platt bleiben. — Von grösster Wichtigkeit ist die Farbe und die Temperatur eines gequetschten Theils. Durch die Quetschwirkung werden wie alle übrigen Gewebe, so auch die Blutgefässwandungen zerdrückt, die Folge davon ist, dass Blut austritt und sich in die Gewebe ergiesst. Je mehr Gefässe, je grössere Gefässe zerquetscht werden, um so mehr Blut tritt aus; dadurch schwillt der gequetschte Theil und wird blau. Sind so viel Gefässe zerrissen, dass in der gequetschten Partie oder im ganzen Gliede unterhalb (peripherisch vor) der gequetschten Stelle die Circulation aufhört, dann wird das Glied kalt sein, auch wohl ganz gefühllos, oder von nur stumpfem Gefühl, je nachdem die betreffenden Nerven durch die Quetschung mit betroffen sind. Dass an einer zermalmten Hand durch die unverletzten Vorderarmmuskel die Finger noch gut bewegt werden können, erscheint dem Laien oft als Beweis für Lebensfähigkeit der Finger, und kann den Verletzten bestimmen, die nöthige Operation zu verweigern, wie ich das mehrfach erlebt habe.

Wir haben bisher die höheren Grade der Quetschung im Auge gehabt, bei welcher Schwellung, ausgedehnte blaue Verfärbung, Kälte, Gefühllosigkeit als wichtige Zeichen betrachtet werden müssen. Die geringen Grade von Quetschung sind kaum durch etwas anderes als durch subcutanes oder intermusculäres Blutextravasat zu erkennen, nach dessen Ausdehnung man ungefähr den Grad der Quetschung bemisst. Das subcutan ausgetretene Blut kann sich ganz diffus ergiessen und sich ins Zellengewebe gewissermassen infiltriren; eine solche blutige Infiltration nennt man eine Sugil-

lation oder Suffusion. Je lockerer das Zellgewebe ist, um so weiter breitet sich das Blut in solchen Fällen aus; das Blut tritt auch in die Cutis ein, und färbt diese dunkelstahlblau. Im Gesicht, am Scrotum, in den weiblichen Schamlippen sieht man die intensivsten Färbungen dieser Art. Es gehört ausser einem lockeren infiltrirbaren Gewebe auch noch ein langsames Ausfliessen von Blut zum Zustandekommen einer Sugillation, denn wenn viel Blut auf ein Mal austritt, so entsteht eine Blutbeule, ein Haematom oder eine Echymose d. h. das Blut sammelt sich an einer Stelle an, weil sehr viel auf einmal austritt, oder weil sich dem Weiterfliessen des Blutes ein Hinderniss in den Weg stellt. Nur wenn sich in eine grosse Höhle aus einem grossen Gefäss viel Blut auf ein Mal ergiesst, kann der subcutane Blutverlust (die innere Blutung) tödtlich werden; wenn die Haut des Oberschenkels unversehrt und die Art. femoralis zerquetscht wäre, so könnte sich allerdings ein grosser Blutsack mit schweren Folgen bilden, doch die Spannung der Weichtheile ist so gross, dass kaum so viel Blut zwischen die Oberschenkelmuskel ergossen werden würde, um den Tod herbeizuführen, abgesehen davon, dass zerquetschte Gefässe zuweilen sehr wenig bluten, wovon später mehr.

Die Verletzungen, welche man im Allgemeinen als Quetschungen bezeichnet, sind freilich nicht immer allein durch quetschende Gewalt entstanden. Einerseits spielt die Erschütterung daneben eine nicht unbedeutende Rolle, andrerseits tritt mit der quetschenden Gewalt auch die reissende, zerrende, drehende oft genug in Combination. Ein Arm, der von einem in Bewegung befindlichen Maschinenrad gefasst wird, wird freilich an der zunächst betroffenen Stelle gequetscht, dann aber gezerrt, gedreht u. s. w. Ist durch eine Quetschung ein Knochen gebrochen, so kann das gebrochene Ende, oder ein zerbrochenes Stück im weiteren Verlauf der Verletzung reissend, durchbohrend auf die Gewebe wirken. Alle diese Momente sind für die Prognose und für das therapeutische Handeln mitbestimmend; ich wiederhole daher noch einmal, dass es sehr wichtig ist, genau zu wissen, wie die Verletzung entstand.

§. 22. Quetschwunden. Bisswunden. Wenn durch die quetschende Gewalt die Continuität der Haut getrennt wird, so entsteht eine Quetschwunde. Nun gehört freilich eine bedeutende Kraft oder ein nicht allzu stumpfer Körper dazu, um die ausserordentlich zähe Cutis durch zu quetschen, so dass die ganz reinen Quetschwunden, für welche die Eingangsöffnung einer Kugel, eine Bisswunde, eine Wunde durch Stockschlag und ähnliche Verletzungen am besten als Beispiele dienen, im gewöhnlichen Leben nicht so häufig vorkommen; immerhin finden sich deren in Spitälern genug. Die vielen Maschinenverletzungen mit gequetschten Wunden, complicirte Fracturen und viele andere Wunden, welche so im Allgemeinen in die Categorie der Quetschwunden gebracht werden, sind nicht immer reine Quetschwunden im eigentlichen Sinne des Wortes; es sind meist Quetschungen mit Risswunden der Haut. Wenngleich es manchem practisch erfahrnen Chirurgen scheinen könnte, als sei dies eine zu pedantisch unnütze Unterscheidung, so kann ich doch das nicht zugeben. Bei sorgfältiger Beobachtung vieler solcher Verletzungen wird man theils an den frischen Wundrändern unterscheiden können, ob sie gequetscht oder gerissen sind, theils wird man es aus dem späteren Geschick dieser Wundränder schliessen. Der Rand einer durch Zerquetschung entstandenen Wunde ist immer bläulich unterlaufen, gefetzt, dieser Rand wird immer gangränös; eine gerissene Wunde braucht beide Eigenschaften nicht zu haben. Practisch hat diese Unterscheidung zu bedeuten, dass in dem

Fall einer wirklich gequetschten Hautwunde eine sehr bedeutende schende Gewalt eingewirkt haben muss und somit die Heilung mit mehr Necrotisirung und mehr Gefahr verlaufen wird, als bei einer gerissenen Wunde. Die Hauptsache ist freilich die, dass in beiden die gequetschten Muskeln etc. frei exponirt sind und so der Weg z fen Eiterungen offen ist.

Es ist chrarakteristisch für die Quetschwunden, dass sie wenig gar nicht bluten, selbst wenn ziemlich bedeutende Gefässe verletzt Dies kommt daher, dass entweder durch die quetschende Gewalt di fässe so fest zusammen gedrückt sind, dass die durchquetschten Innwänd nicht leicht auseinander lösen, oder dass die Gefässöffnungen durch s Weichtheilfetzen verlegt sind. Tritt wirklich etwas Blut aus, so findet den zerfetzten Wundrändern so viele Wiederstände und Ansatzpunkte f brinabscheidung, dass bald die ganze Oeffnung durch Gerinnung versto

Im Uebrigen gelten von der Umgebung der Quetschwunden di merkungen, welche ich über die Quetschung im vorigen Paragraph macht habe.

Fig. 3.



Art. femoralis eines durch eine Locomotive überfahrenen Mannes. Das Gefäss, obgleich seitlich eingerissen, blutete nicht.

Wir bedienen uns in neuerer Zeit zuweilen durch circumscripte Quetschung wirkenden Instrum des Ecraseur, worüber Näheres bei der allgem Operations- und Instrumentenlehre. (Atlas. Instr.-T

§. 23. **Subcutane Zerreissungen** von keln, und Sehnenabreissungen von Knochen, Z sungen von Ligamenten werden nicht selten beoba Es wäre wohl möglich, dass auch durch eine quetsc Gewalt z. B. einen Stockschlag auf einen gespannten kel eine Continuitätstrennung desselben ohne Haut entstände, doch ist es häufiger, dass solche Zerre gen und namentlich Sehnenabreissungen von Knoch sehr heftiger Muskelaction zu Stande kommen; di eignet sich nicht gleich häufig bei allen Sehnen, so begegnet vorwiegend am Fuss; der Tendo Achillis entweder dicht am Calcaneus ab, oder er reisst au Stück des letzteren Knochens mit ab, was gar ni selten vorkommt; der Triceps brachii reisst wohl gentlich auch vom Olecranon ab, häufiger aber durch die Muskelaction letzterer Knochentheil. Blutextravasat, Schmerz, Functionshemmung, eine lich fühlbare Grube an der Stelle der subcutanen Zerreissung sin Symptome dieser Verletzungen, die im Ganzen nicht gefährlich sin Bei starken Verdrehungen der Gliedmassen in den Gelenken k es zum Knochenbruch, zur Verrenkung oder vielleicht nur zur subcu Zerreissung des Gelenkkapselbandes oder der Hilfsbänder; man nennt Verletzungen »Distorsionen«; sie sind ziemlich häufig und nicht von langwierigen Entzündungen gefolgt. Bei einfachen Luxatione ben auch Bandzerreissungen Statt, nicht selten auch Sehnen- und M zerreissungen. (Siehe Bd. II. 2. Abth. §. 579 u. ff.).

§. 24. **Risswunden. Ausreissungen von Gliedma** Gerissene Wunden haben allerdings oft zerfetzte, zerrissene Ränder, k indess auch ziemlich glatt und Schnittwunden nicht unähnlich sein. der reissenden Gewalt combinirt sich oft eine drehende; dabei löse nicht selten die Muskelbäuche von einander und hängen vielleicht au

Hautwunden heraus, oder man findet bei der primären Amputation die Muskeln von einander gelöst. Sägewunden in Weichtheilen sind theils Riss- theils Quetschwunden; wenn sie nicht mit andern Verletzungen combinirt und nicht Gelenke geöffnet sind, so sind sie als Wunden in ihrem Verlauf nicht so ungünstig; ein durch eine Maschine (Kreissäge) abgesägter Finger oder Vorderarm kann ohne alle Complication heilen, besser wie viele Amputationen, die lege artis ausgeführt sind; das habe ich mehrfach beobachtet.

Risswunden bluten auch gewöhnlich nicht sehr stark; ja bei Ausreissungen grosser Gliedmassen blutet vielleicht der Hauptarterienstamm gar nicht. So sah ich zwei Mal Armausreissungen, bei welchen keine Spur von Blutung aus der durchrissenen oder vielmehr abgedrehten Art. brachialis kam. Beide Enden der Arterien waren sehr fein zugespitzt und vollkommen geschlossen.

Fig. 4.

Centrales Ende einer durchrissenen Art. brachialis.

Dieser Vorgang kommt wahrscheinlich so zu Stande, dass die verschiedenen Arterienhäute wegen ihrer verschiedenen Elasticität nach einander durchreissen; wenn erst die Intima reisst, sich zurückzieht und zusammenkrüllt, dann die Muscularis ebenso, dann der Adventitia lang ausgezogen, gewissermassen ausgesponnen wird, so muss das durchrissene Ende des Gefässes sich so gestalten wie es sich in den erwähnten beiden Fällen zeigte.

Um Ausreissungen von Gliedmassen zu Stande zu bringen bedarf es schon recht bedeutender Gewalten. Ich sah mehre Fälle von Fingerausreissungen, die immer in der Weise erfolgten, dass die Finger sich im Gelenk zwischen Metacarpalknochen und erster Phalanx lösten, dass die Extensoren- und Flexorenfasern nicht an ihren Ansatzpunkten, sondern dicht am Muskel abrissen und also ganz mit herauskamen.

Gleiche Beobachtungen sind mehrfach gemacht, so dass dies eine typische Art der Fingerausreissung zu sein scheint; die Blutung ist dabei sehr gering.

Ausreissungen der Hand sah ich mehrere, doch immer so, dass mit der Hand zugleich sehr viel Haut und Muskulatur abgerissen war; die ganz von Weichtheilen entblössten blutigen Vorderarmknochen stehen dann hervor; ein schauerlicher Anblick! Ausreissungen im Ellbogengelenk sah ich nicht, wohl aber Abreissungen des in der Mitte gebrochenen Oberarms mehrmals. Einmal kam auch eine totale Ausreissung des ganzen Arms vor bei einem Knaben; doch war der Arm nicht im Schultergelenk, sondern mit der ganzen Scapula und Clavicula vom Thorax abgerissen. Die Wirkung des Schocks war eine enorme, doch die Blutung gering; Pat. starb am 3. Tage nach der Verletzung mit welcher noch Rippenfracturen verbunden waren. Cheselden sah einen analogen Fall in Genesung endigen.

An den untern Extremitäten sah ich keine Ausreissungen, doch sollen vollständige Abreissungen der Beine durch Kanonenkugeln oft beobachtet sein. Benomont*) berichtet von einer Abreissung des Unterschenkels im Kniegelenk.

Ausreissungen der Hoden, des Uterus mit den Eierstöcken, des Penis, Abreissungen der Kopfschwarte sind wiederholt beobachtet worden.—

*) Mémoires de l'Académie de chirurgie V. II. p. 70.

Die Ausreissungen von Fingern verlaufen meist ausserordentlich günstig, ohne starke örtliche und allgemeine Reaction. Ausreissungen von



Fig. 5. Ausgerissener Mittelfinger mit sämmtlichen Sehnen.

Fig. 6. Ausgerissener Arm mit Scapula und Clavicula.

Armen und Beinen werden meist durch Schock tödtlich; sie kommen in der Regel so zu Stande, dass die betreffenden Personen mit ihren Kleidern in ein Triebrad einer in lebhafter Bewegung befindlichen Maschine gerathen.

Wir bedienen uns zu operativen Zwecken nicht selten der Procedur es Ausreissens, zumal bei Entfernung von Schleimpolypen der Nase. Zangen, welche zu diesem Behuf gebraucht werden, sind abgebildet im Atlas. nstr.-Taf. V. Fig. 3 u. 3'.

Cap. V. Von den Veränderungen, welche an den verletzten Theilen erfolgen, und von der örtlichen Behandlung der Verletzungen.

Literatur über die Behandlung von Verletzungen.

Tavernier u. Velpeau. Neues Vereinigungsverfahren bei Wunden. Gaz. de Par. 36. 1863. — Julia. Blätter von Laurocerasus zum Verband von Wunden. Gaz. des Hôp. 82. 1863. — Maisonneuve. Verbände mit Glycerin und Phenylsäureglycerol. Journ. de Brux. 37. p. 458. Nov. 1863. — Desormeaux. Glycerin-Amylum als Verbandmittel. Gaz. des Hôp. 73. 1861. — Delioux de Savignac. Aloë zum Verband von Wunden. Bull. de Thér. 66. p. 24. Janv. 19. 1864. — Jobert. Die Vereinigung der Wunden. L'Union. 82. 85. 1864. — Chédevergne. Du Traitement des plaies chirurg. et traumatiques par les pansements à l'alcool. Paris 1864. — Bull. de Thér. 67. p. 302. Oct. 1864. — Prichard. Verwendung des Alkohols bei Wunden. Brit. med. Journ. Nov. 3. 1860. — J. Guyot. Ueber Anwendung der Hitze bei Behandlung d. Wunden, und des Alkohols bei Entzündungen. L'Union 25. 1856. J. Werner. Ueber die Anwendung d. Terpenthin b. Verband d. Wunden. Bull. de Thér. 68. p. 219. Mars. 15. 1865. — J. Guérin. Ueber Behandlung von Wunden durch pneumat. Verschluss. Gaz. des Hôp. 73. 1866. — Campbell de Morgan. Ueber Anwendung von Zinkchloridlösung bei Behandl. von Wunden. Lancet I. 15. April. p. 398. 1866. — Burggraeve. Ueber Plombirung d. Wunden. Presse méd. XVIII. 35. 1866. — J. Chisulm. Ueber d. Einfluss d. Opium b. Wunden. Lancet. II. 1. July 1866. — Nunn. Ueber Anwendung d. Galvanismus zur Beförderung d. Vernarbung schlechter Wunden. Lancet. II. July 1866. — Neudörfer. Oesterr. Zeitschr. f. pract. Heilkunde. 1862. Jahresbericht (auch im Separatabdruck. Wien 1862). Verbände mit Baumwolle; gefirnisstes Papier. — W. B. Pove. Traumatin als Verbandmittel bei nach Höhlen hin offnen Wunden. Charleston Journ. 1857. Nov. p. 819. — Goyrand. Collodium als Vereinigungsmittel für Wunden. Gaz. de Par. 49. 50. 1858. — Henry. Ueber das Verbinden von Wunden und Geschwüren nebst Bemerkungen über die Lagerung als Heilmittel. Lancet. II. 24. Dec. 1859. — Lorinser. Ueber die Lagerung d. Glieder bei Verwundungen und Entzündungen derselben. Spit.-Ztg. 6—12. 1860. — Metzig. Ueber Seutin's Verfahren bei Wunden. Varges Ztschr. XIII. p. 1. 1866. — G. Humphry. Ueber Behandlung von Wunden. Brit. med. Journ. Oct. 27. 1860. — J. Safarik. Ueber Wunden u. ihre Behandlung. Wien. Med.-Halle. II. 2. 6. 12. 14. 1861. — Demeaux. Wattirte Leinwand und Charpie zu Wundverbänden, namentlich bei grossen Operationen. Journ. de Chim. méd. 4. Sér. VII. p. 300. Mai 1861. — Zundel. Die Vernarbung fördernde Wirkung des Petroleum. Gaz. des Hôp. 80. 1861. — Demarquette. Die Vernarbung fördernde Wirkung der Steinkohle. Presse méd. 24. 1862. — T. P. Desmartis. Campechenextract als Desinfectionsmittel für brandige Wunden. Gaz. de Par. 23. 1862. — Gosselin. Des pansements rares. Thése de concours. 1851. — L. A. Sayre. Oakum als Ersatzmittel für Charpie bei Wunden. Americ. med. Times. N. S. V. 6; p. 82. Aug. 9. 1862. —
Parmentier. Quelques recherches sur la cicatrisation des plaies exposées au contact de l'air. Thése de Paris 1854. — Girouard. Cicatrisation des plaies à l'air libre. Thése. Paris 1858. — Béranger-Férard. Ueber Behandlung der Wunden durch Ventilation. Bull. de Thér. 70. p. 59. Janv. 30. — Févr. 15. 1866. — A. Burow sen. Ueber d. nachtheiligen Einfluss d. Verbände b. Amputationen. Deutsche Klin. 24. 1866. — Banissen. Ueber d. Nutzen der Ventilation d. Wunden u. Geschwüre. Gaz. méd. de Par. 44—48. 1858. — Demarquay und Leconte. Ueber d. Einfluss der

atmosph. Luft, des Sauerstoffs, Wasserstoffs u. d. Kohlensäure auf Heilung subcutaner Wunden. Gaz. hebd. VI. 18. 51. 1859. — Gaz. de Par. 16. 1860. — Gaz. hebd. IX 14. 1861. — Bays de Loury. Ueber Desinfection der Wunden. Gaz. des Hôp. 1860. Nr. 20. — J. B. M. Blanc. De l'action de l'air sur les plaies, les ulcères et les foyers purulents. (Thése pour l'aggreg.) Montpellier. 1866. — L. Férand. Quetschwunde des Fusses. Ventilation nach Banissen. Gaz. hebd. VII. 9. 1860. — E. Salva. Kohlensäure als Vernarbung förderndes Mittel bei Wunden. Gaz. de Par. 24. 1861. —

Aug. Amussat. De l'emploi de l'eau en chirurgie. Thèse. Paris 1850. — Debourge. Ueber Irrigation. Journ. de Brux. 39. p. 203. Sept. 1864. — B. v. Langenbeck. Das permanente warme Wasserbad. Deutsche Klinik. 1855. Nr. 37. — C. Fock. Ueber denselben Gegenstand. Deutsche Klinik. 1855. — H. Bosch. Zur localen Behandlung d. Wunden durch d. permanente Wasserbad. Würtemb. Corr.-Bl. 1857. Nr. 39. — Friedberg. Ueber d. perman. Wasserb. b. Verletzungen. Prag. Vierteljahrsschr. 66. 1866. — C. Sédillot. Ueber anhaltende Eintauchung d. Wunden in Wasser. Gaz. de Strassb. 3. 1856. —

Dupuy. Ueber Kälte bei Verletzungen. Union méd. Août. 1856. — Seidel. Ueber die Anwendung der Kälte bei mechanischen Verletzungen jeder Art. Varges Ztschr. XIV. 5. p. 346. 1860. — F. Esmarch. Die Anwendung d. Kälte in der Chirurgie. Arch. f. kl. Chir. I. p. 275. 1861. — Lopez. Das kalte Wasser bei Verletzungen. El Siglo méd. 389. Junio. 1861. —

Die Literatur über die Nähte siehe in der Operationslehre.

I. Verlauf von Verletzungen ohne Continuitätstrennung der Haut. Behandlung.

§. 25. Bei den Quetschungen ohne Wunde kann der Verlauf je nach dem Grade der Quetschung ein ganz ausserordentlich verschiedener sein. Wie in diesem ganzen Abschnitt werden wir auch hier von den speciellen Erscheinungen abstrahiren, welche die Folge von Quetschung dieses oder jenes wichtigen Organs sind, sondern nur die örtlichen Erscheinungen ganz im Allgemeinen besprechen, wie sie sich anatomisch und symptomatologisch darstellen, wobei wir meist die Weichtheile der Extremitäten und die Bedeckungen von Rumpf und Kopf im Sinne haben.

Nach jeder Quetschung tritt bald schmerzhafte Schwellung auf; sie ist bedingt durch Extravasate, durch entzündliche Hyperämie und entzündlich ödematöse Infiltration. Was aus dem ergossnen Blutextravasat, aus den gequetschten Theilen, aus den Entzündungsproducten wird, das hängt von den Graden der Gewalteinwirkung ab. Es gibt ganz geringe Grade von Quetschung nach welcher nur etwas Blutunterlaufung, sehr wenig Schwellung mit kaum nennenswerthem Schmerz folgt; in solchen Fällen ist anzunehmen, dass ausser der subcutanen Gefässzerreissung keine weitere Gewebszerstörung erfolgte, und nur die Resorption des Extravasats zu erfolgen braucht um die ganze Störung wieder auszugleichen. — Doch auch wenn eine etwas stärker quetschende Gewalt eingewirkt hat, kann der Ausgang in Zertheilung noch Statt haben; ein rasch auftretendes Oedem, vielleicht mit Bildung von Blasen, mit blutig serösem Inhalt, mit lebhaftem Schmerz kann sich schon nach einigen Tagen wieder verlieren, ohne irgend welche Spuren als die vorübergehenden, Jedermann bekannten Verfärbungen des subcutanen Blutextravasats zu hinterlassen. Das durch die Haut anfangs dunkelblau oder blassblau durchschimmernde Blut erscheint später bräunlich, dann grünlich, dann gelb, zuweilen intensiv citronengelb. Das Pigment des extravasirten Blutes im Unterhaut- und intramusculären Zellgewebe endigt entweder mit vollständiger Auflösung oder mit Bildung von Hämatoidin, während sich

aus Blutextravasaten in der Lunge, in der Milz, in Schleimhäuten viel häufiger Melanin entwickelt; bisher sind die ersichtlichen Momente dieser Differenzen nicht bekannt *). Das Hämatoidin kann wie das Melanin in grosser Menge in den Geweben liegen bleiben ohne Reizung zu machen. Ob bei diesem Ausgang der Quetschungsentzündung in Zertheilung auch zertrümmerte Gewebstheile resorbirt werden können, muss dahin gestellt bleiben: es wäre indess nicht unmöglich, dass dies geschähe.

Erfolgt einige Tage nach der Quetschung keine Abschwellung, sondern nimmt Schmerz und Spannung der betreffenden Extremität von Tag zu Tag zu, dann ist Eiterung zu erwarten; diese entwickelt sich mit dauernder Röthung der Haut und steigender Schwellung und Schmerzhaftigkeit. Es kann 2—3—4 Wochen dauern bis der Arzt recht deutlich Schwappung der Geschwulst fühlt: ein deutliches Zeichen, dass die eitrige Infiltration des Zellgewebes durch Confluenz des Eiters und vollständige Erweichung des Gewebes zur Bildung eines abgegränzten Abscesses (Bd. I. 1. Abth. §. 418.) geführt hat. Dies ist der günstigste Zeitpunkt, um die Haut zu spalten und den Eiter zu entleeren, falls der Patient sehr unter den heftigen Schmerzen leidet; ist dies nicht der Fall, so kann man den spontanen Aufbruch abwarten; ich würde dies sogar vorziehen. — Bei der Vereiterung gequetschter Theile gehen von diesen manche Stücke mit verloren; ja es kann sein, dass sich bei der Untersuchung der Abscesshöhle jetzt zeigt, dass Knochen entblösst, Gelenke geöffnet sind, was früher nicht mit Sicherheit entschieden werden konnte, weil die Empfindlichkeit der ganzen Extremität so gross und die Schwellung so bedeutend war, dass man über etwaige Mitbetheiligung von Knochen und Gelenken nur Vermuthungen haben konnte. Der weitere Verlauf ist wie bei jeder anderen Phlegmone: siehe Bd. II. 2. Abth. §. 12—22. Ueber acute suppurative Sehnenscheidenentzündung, Periostitis, Ostitis, Synovitis und ihre möglichen Ausgänge ist ebenfalls in Bd. II. Abschnitt V. nachzusehen.

Es kann auch vorkommen, dass die Entzündung, welche einer Contusion folgt, mit so stürmischen Kreislaufsstörungen verbunden ist, dass an manchen Stellen in dem durch die Quetschung zertrümmerten Gefässsystem Stase und damit dann Gangrän eintritt. Wenn dies der Fall ist, so wird die Haut an den gefährdeten Stellen schmutzig blau, die Epidermis hebt sich dort zuweilen in Blasen, die mit blutigem Serum gefüllt sind; die Spannung, Schwellung und Schmerzen sind enorm, die Prostration der Kräfte bedeutend. Unter der gangränösen Haut ist in solchen Fällen jauchiger Eiter, und es ist indicirt die blaurothen gangränös werdenden Stellen einzuschneiden, wenn ihre Lösung sehr lange zögert; entleert sich dann Eiter und Jauche in Masse, so ist nicht nur der Schmerz bald gehoben, sondern durch die Verminderung der Spannung eine Progression der Gangrän und auch meist der Entzündung verhindert. Rasch fallen jetzt die geschwollenen Theile zusammen und wenn man auch nicht die bereits gangränös gewordenen Hauttheile retten kann, so kann doch nun die Ausheilung bald erfolgen. — War die Quetschung so bedeutend, dass die Circulation nur noch ganz schwach im Hauptarterienstamm des gequetschten Theils erhalten blieb, so wird bei der folgenden Entzündung vielleicht Gangrän des ganzen Theils z. B. einer halben Extremität die Folge sein.

War der gequetschte Theil schon gleich nach der Verletzung kalt,

*) Ich verweise in Betreff der Schicksale von Blutextravasaten besonders auf Bd. I. Abth. 1. §. 140—143. und §. 311.

pulslos, empfindungslos, dann wird er zweifellos gangränös werden, oder vielmehr geradezu als todter Theil verfaulen.

Nur im letzterwähnten Fall ist die Prognose für den verletzten Theil gleich von Anfang an sicher zu stellen, d. h. ein solcher Theil ist sicher verloren. Bei andern Quetschungen entnehmen wir aus der Schätzung der verletzenden Kraft, und aus der Grösse des Extravasats eine approximative Prognose über den eventuellen Verlauf. In vielen Fällen kann man erst nach mehren Tagen der Beobachtung genau sagen, ob Zertheilung, Eiterung oder Gangrän erfolgen wird. Ausgedehnte Eiterungen und Gangrän haben je nach ihrer Ausdehnung und je nach Mitbetheiligung an Knochen und Gelenken wieder ihre besondere Prognose sowohl für Erhaltung und Functionslosigkeit des betroffenen Gliedes oder für das Leben.

Was die Behandlung anlangt, ist zuvörderst zu entscheiden, ob der verletzte Körpertheil überhaupt mit Aussicht auf Erfolg behandelt werden kann. Ist eine gequetschte Extremität kalt, gefühllos, blau, kurz völlig zermalmt, obgleich die Haut nicht getrennt, so muss amputirt werden oberhalb der gequetschten Stelle, sobald die Wirkung des Schocks vorüber ist. — Hält man die Erhaltung des betroffenen Gliedes für möglich, so lagert man dasselbe sicher und bequem für den Patienten und sucht nun einer zu heftigen Entzündung vorzubeugen. Ich lasse solche Extremitäten, wenn sie nicht etwa ganz kühl sind, mit nassen Leinwandbinden gleichmässig einwickeln und glaube, dass diese gleichmässige doch nicht starke Compression gut antiphlogistisch wirkt. Darüber werden hydropathische Einwicklungen, kalte Umschläge, bei stärker werdender Schwellung Eisblasen applicirt. Erfolgt Eiterung, so kann man, wie schon bemerkt, öffnen, so wie man deutlich Fluctuation fühlt, doch ist es keineswegs immer nöthig; jedenfalls schadet in diesen Fällen das nicht öffnen weit weniger als das zu frühe öffnen; denn im letzteren Fall kann die vollständige Vereiterung eventuell Verjauchung tief liegender noch nicht abgekapselter Blutextravasate sehr schlimme Folgen haben. Auch habe ich deutlich fluctuirende Extravasate Wochen lang unverändert bestehen sehen; endlich wurden sie doch noch resorbirt. Nur wenn sich partielle Gangrän der Haut entwickelt ist die Eschara früh einzuschneiden, um dem Secret darunter Ausfluss zu verschaffen. — Sollte totale Gangrän ganzer Extremitätentheile erfolgen, dann ist die Amputation zu machen, so wie sich einigermassen die Demarcation zeigt. Es tritt dann überhaupt die Behandlung ein wie bei Gangrän. S. Bd. I. 1. Abth. §. 501—506.

Die ganz leichten Quetschungen am Rumpf und Kopf sind mit Ueberschlägen von kaltem Wasser oder Bleiwasser zu behandeln. Bei heftigen Schmerzen kann man ohne Schaden und bei Muskelquetschungen auch zur Erleichterung der Patienten örtliche Blutentziehungen machen.

§. 26. Welche Veränderungen durch die Erschütterung eines Körpertheils bedingt werden, weiss man nicht, wie früher erörtert wurde (§. 20); Schmerzen, zuweilen mit Stumpfheit des Gefühls, vielleicht auch Extravasate können nach Erschütterungen folgen; ob auch ohne solche greifbare Störungen Entzündungen nach der reinen Erschütterung auftreten können, ist sehr schwer zu sagen. Gewöhnlich ist die Erschütterung mit Quetschung combinirt, und in solchem Falle kommt es dann freilich wohl auch zu Eiterungen. Atrophie soll auf starke Erschütterung eines Gliedes in Folge von Fall, Stoss etc. erfolgen können.

Subcutane Zerreissungen von Muskeln, Sehnen, Fascien, Ge-

lenkbändern haben entzündliche, schmerzhafte Schwellung der betroffnen Theile zur Folge. In der Regel ist kein sehr bedeutendes Blutextravasat mit diesen Verletzungen verbunden. Bei gehöriger Ruhe wird es nicht zur Eiterung kommen, sondern die entzündlichen Erscheinungen werden sich ohne Folgen verlieren.

Zweckmässige Lagerung der Art, dass z. B. die zerrissenen Enden eines Muskels sich berühren, ist die Hauptsache für die Wiedervereinigung durch eine möglichst kurze Narbe. Diese Lage kann und muss eventuell durch einen festen Verband (Gypsverband) fixirt werden, wenn sie ohne einen solchen nicht leicht vom Patienten inne gehalten werden kann.

Nur in äusserst seltnen Fällen ist bei Muskelruptur Abscessbildung eingetreten z. B. an dem durch den Brechact zerrissenen M. rectus abdominis. In solchen Fällen war indess der Muskel meist schon vorher krank, und die Entzündung das primäre, die Muskelruptur das secundäre.

Ueberschläge mit kaltem Wasser oder Bleiwasser, Einwicklungen mit nassen Binden sind auch für diese Fälle am Platz. Die Zerreissungen der Gelenkbänder müssen ganz besonders sorgfältig gepflegt werden. S. Bd. II. 2. Abth. §. 584.

II. Verwundungen. Verlauf. Erste Behandlung.

§. 27. Auch bei den Verwundungen muss man sich zuvörderst in jedem Einzelfall klar machen, ob dieselbe mit Erfolg behandelt werden kann oder nicht, in welch' letzterm Fall wiederum entschieden werden muss, ob die ganze verletzte Extremität oder nur ein Theil, wann und wie zu entfernen ist, oder ob es sich bei absolut hoffnungsloser Verletzung nur darum handelt, die Leiden des Verunglückten zu lindern. Sehen wir von diesen letzterwähnten völlig verlornen Fällen ab, so bleiben eine Menge Unglückliche noch übrig, bei welchen die Verletzung der Art ist, dass die betreffende Extremität unzweifelhaft brandig werden muss, oder dass die Folgen der Verletzung erfahrungsgemäss als unüberwindbar vor Augen treten, oder dass endlich selbst im Falle der Heilung ein völlig unbrauchbares, ja hinderliches Glied conservirt werden würde. Die meisten derartigen Fälle sind mit Knochen- und Gelenkverletzungen verbunden, und ich muss daher auf die Abschnitte der offenen Fracturen und Gelenkwunden verweisen. Nur diejenigen Verletzungen sollen hier erwähnt werden, in welchen die Verletzung der Weichtheile allein Indication zu primären Amputationen giebt. Diese Fälle sind nicht häufig; von entscheidender Bedeutung ist dabei ein enormer Verlust der Haut; ist von Hand oder Fuss und Vorderarm die Haut ganz und gar fortgerissen, dann ist Gangrän der Finger sicher und der zurückbleibende Stumpf wird nicht zur Heilung kommen, denn die Vernarbung einer in ganzer Ausdehnung granulirenden Hand oder eines solchen Vorderarms kommt nicht wohl zu Stande, oder wird nie solide. Sollten ferner die ganzen Weichtheile des Vorderarms oder Oberarms fortgerissen sein, so blieben nur die Knochen übrig und daher ist auch in solchem Fall primär zu amputiren. Zuweilen wird die Entscheidung über die Lebensfähigkeit einer Extremität gleich nach der Verletzung unmöglich sein; man muss dann freilich warten; wird das Glied im Laufe der nächsten Tage gangränös, so muss sobald als möglich amputirt werden, doch sind dann freilich die Chancen für den günstigen Ausgang geringer. Mit allen primären Amputationen ist zu warten, bis die Wirkung des Schocks vorüber ist.

Blutungen müssen natürlich sofort gestillt werden. Zerreissung des

Hauptarterienstammes einer Extremität, selbst wenn die Hauptvene zugleich mit getroffen ist, ist an und für sich nie Indication für primäre Amputation, kann es jedoch werden, wenn zugleich die Weichtheile und mit ihnen die Nebenarterien stark zerrissen sind. Immerhin kann in solchen Fällen (z. B. Zerreissung von A. u. V. axillaris mit gleichzeitigen ausgedehnten Weichtheilzerreissungen, Pulslosigkeit der A. radialis) viel riskirt werden, wenn man es mit sonst gesunden, kräftigen Individuen zu thun hat.

Zerreissung grosser Nervenstämme an und für sich indicirt nie die Amputation.

Bei Ausreissungen von Extremitätentheilen oder ganzen Extremitäten kommt es ganz darauf an, wie die Ausreissung erfolgte; ging so viel Haut verloren, dass der Stumpf unmöglich gedeckt werden kann, so muss auch in diesen Fällen amputirt werden. Bei Fingerausreissungen ist es in der Regel nicht nöthig, operativ einzuschreiten.

§. 28. Die Heilung der Wunden erfolgt entweder durch unmittelbare Verwachsung der dicht aneinanderliegenden oder an einander gelegten Wundränder (Heilung per primam intentionem), oder mit Hülfe eines sich in den Wundrändern bildenden Gewebes von provisorischer Bedeutung (Granulationen), meist mit gleichzeitiger Production von Eiter. Dass die erste Art der Heilung die wünschenswerthere ist, weil sie viel kürzere Zeit dauert, liegt auf der Hand; doch ist dazu nothwendig, dass zwei lebensfähige Wundflächen genau und fest aneinander liegen. Diese Bedingungen sind aber nicht immer vorhanden, und daher kann die Heilung per primam nicht immer zu Stande kommen. Unter lebensfähigen Wundrändern verstehe ich solche, in welchen der Kreislauf, oder allgemein gesagt, die Ernährung, so nahe der Wundfläche erhalten ist, dass von den getrennten Geweben nichts oder nur sehr wenig mortificirt; denn abgesehen von den reizenden und zu Eiterung disponirenden Wirkungen der mortificirenden Theile, ist es a priori klar, dass sich das an beiden Wundrändern hervorkommende Verbindungsmaterial nur begegnen kann, wenn nichts dazwischen liegt. Eine lebensunfähige Wundfläche, von der sich eine ganze Schicht abstösst, kann ja nicht direct mit einer andern verwachsen, weil die mortificirte Schicht als Scheidewand zwischen dem lebendigen Gewebe liegt, dessen plastische Producte sich nicht erreichen können. — Hieraus ergiebt sich, dass nur reine Wunden: Schnittwunden, Hiebwunden, Stichwunden, etwa auch Risswunden, per primam heilen können, niemals aber gequetschte Wunden, von welchen sich eine mehr oder weniger grosse, zerdrückte, lebensunfähige Schicht ablösen muss. Bei Quetschwunden die Heilung per primam anzustreben, ist daher ein vergebliches Bemühen. Doch auch, wenn möglichst glatt geschnittene oder gerissene Hautwunden zu vereinigen sind, kann es doch Gründe geben, diese Vereinigung nicht zu erzwingen und von der Heilung einer Wunde per primam abzustehen, wenn sich nämlich unter der zu vereinigenden Haut entweder in Folge von Muskelretraction oder in Folge von Defect eine Höhle befindet, die sich mit Luft oder mit einem Blutklumpen füllen wird. In diesem Falle kann freilich die Heilung der Haut per primam erfolgen, doch unter derselben tritt profuse Eiterung, Fäulniss des ergossenen Blutes auf, das nun nicht abfliessen kann, und einen verderblichen, stark reizenden Einfluss auf die umlagernden Gewebe äussert. In solchen Fällen werden wir also die Vereinigung der Wunde entweder ganz unterlassen, oder nur einen theilweisen Verschluss derselben machen.

§. 29. Sind in der Art und Form der Wunde keine Hindernisse für die schnelle Vereinigung, sondern nur darin, dass sich die Wundränder etwa nicht berühren, so kann dies Hinderniss da leicht beseitigt werden, wo kein zu grosser Hautdefect ist. Wir bringen diese Vereinigung der Wundränder zu Stande durch die Naht oder durch Pflaster.

Zum Nähen der Wunden bedient man sich chirurgischer Nadeln und Seidenfäden; gebräuchlich sind vorwiegend die Knopfnaht und die umschlungene Naht. *)

1) Knopfnaht (Sutura nodosa). Die chirurgischen Nadeln zeichnen sich vor den gewöhnlichen Nähnadeln nur dadurch aus, dass ihre Spitzen nicht rund, sondern platt lanzenförmig und das Oehr verhältnissmässig gross ist. Man muss sehr verschieden grosse Nadeln haben, gerade, und gebogene. (Atlas. Instr. Taf. II. Fig. 15 u. 16. Taf. XXVIII. Fig. 9. Taf. XXX. Fig. 9.)

Die ungefärbte englische Seide **) wird von keinem mir bekannten Nähmaterial übertroffen; man kann sie in jeder beliebigen Dicke haben, und die feinste von der Dicke eines feinsten Haars ist noch stark genug, um damit einen Knoten fest zu schliessen, ohne Gefahr zu laufen, dass der Faden reisst. Als allgemeines Princip gilt: man nehme zum Anlegen von Nähten so feine Nadeln und so feine Seide wie möglich. Diess lässt sich nur so weit durchführen, als man mit der Naht keine starke Spannung zu überwinden hat. Ueberall, wo es einer gewissen Kraft bedarf, um die Wundränder fest zusammen zu halten, muss man natürlich stärkere Fäden und dem entsprechend auch stärkere Nadeln haben. Früher liess ich die Fäden mit Wachs bestreichen, damit sie sich nicht vom Wundsecret zu sehr imprägnirten; bei der englischen Seide ist dies unnöthig, sie bleibt sehr lange starr wie Draht. — Viele legen die Knopfnaht ohne Pincette und ohne Nadelhalter an; die Nadel wird dabei so gefasst, wie es auf der Operat. Taf. II. Fig. 1 abgebildet ist. Ich bin gewöhnt, so zu nähen, dass ich den Wundrand mit der in der linken Hand gehaltenen Hakenpincette (Instr. Taf. III. Fig. 10) fasse, die Nadel, sie mag gerade oder krumm sein, mit dem Dieffenbach'schen Nadelhalter in der rechten Hand halte und damit durch beide Wundränder fahre. Mir ist nur der Dieffenbach'sche Nadelhalter bequem, eine einfache, nebenstehend abgebildete Zange. Die Nadel wird für gewöhnlich 1—2 Linien von dem Wundrand entfernt eingestochen und ebenso aus dem andern Wundrand wieder herausgeführt; der Faden wird dann geknotet wie in Fig. 2. Operat. Taf. II. dargestellt ist. Wenn die Wundränder nur durch einen stärkern Zug aneinander gebracht werden können, muss

Fig. 7.



Dieffenbach's Nadelhalter.

*) In Betreff der verschiedenen Arten von Nähten und des verschiedenen Nähmaterials, sowie der sonst empfohlenen Vereinigungsmittel für Wunden verweise ich auf die allgemeine Operations- und Instrumentenlehre am Ende dieses Bandes; hier beschränke ich mich auf dasjenige, was ich für praktisch nöthig halte.

**) Ich beziehe dieselbe durch Herrn F. A. C. Schliemann in Hamburg, grosse Reichenstrasse 35.

man die Nähte etwas entfernter vom Wundrand anlegen, es ist dann auch nothwendig, dass man zuerst einen chirurgischen Knoten macht (wobei man beide Fadenenden durchschlingt), der sehr fest hält, und dann einen einfachen Knoten darauf setzt. Der Knoten muss fest genug sein, um die Wundränder genau aneinander zu halten, doch nicht so fest, dass er die von ihm erfassten Theile strangulirt. — Wie dicht man die Nähte legen will, hängt sehr davon ab, wie stark die Spannung der Wundränder ist. Für gewöhnlich genügt es, die Nähte in Distanz von $^1/_2$ Zoll anzulegen; doch ist das nur so ein approximatives Maass. Wo Spannungen zu überwinden sind, legt man wohl einige tiefgreifende starke Suturen an (Entspannungsnähte, Simon) und dann mehr oberflächliche dazwischen, um die Wundränder genau zu vereinigen.

2) Umschlungene Naht (Sutura circumvoluta), Atlas. Operat. Taf. II. Fig. 3. — Man nimmt zu dieser Naht Carlsbader Insectennadeln, deren Spitzen lanzettförmig geschliffen sind, und sollte auch von diesen Nadeln meistens zwei Sorten haben, feinere und stärkere. Die Nadel wird durch die Wundränder gesteckt, wie bei der Knopfnaht, bleibt aber liegen; dann nimmt man einen (doppelten) etwa 8 Zoll langen Baumwollenfaden, und legt die Mitte desselben so über die Nadel an, dass die Fadenenden unter die aus den Wundrändern vorstehenden Nadelenden zu liegen kommen, man zieht dann den Faden fest an, wodurch sich die Wundränder zusammenschieben müssen und wickelt nun die Fadenenden fest so um die Nadel, dass sie sich kreuzen, dann macht man einen Knoten. Es kommt so die Figur heraus wie in der Abbildung. Nun kneift man die vorstehenden Enden der Nadel ab mit einer schneidenden Zange, welche sich von den allgemein bekannten Zangen zum Beschneiden der Nägel nicht unterscheidet und daher keiner besonderen Beschreibung und Abbildung bedarf.

Das Detail der Beschreibung in Sachen des Anlegens von Nähten noch weiter zu treiben, wäre überflüssig, denn es lernt Niemand aus Beschreibungen das Nähen. Diese wie viele andere ganz gewöhnliche Handgriffe in der Chirurgie kann man nur durch Zusehen, Imitation und häufige Uebung lernen. Wenn Jemand geschickt, schnell und sicher näht, daraus lässt sich meist schon schliessen, ob er technisches Operationstalent hat.

Die umschlungene Naht ist schon eine ausnahmsweise anzuwendende; ich betrachte als Regel die Knopfnaht. Erstere wende ich nur da an, wo die Wundränder grosse Neigung haben, sich nach einwärts zu rollen, was z. B. häufig im Gesicht der Fall ist bei plastischen Operationen, nach Kieferresectionen etc.; für diese Fälle stützt dann das liegen bleibende Nadelstück die Wundränder. Auch als Entspannungsnaht sind die umschlungenen Nähte zuweilen zu verwenden.

Entfernung der Nähte und Nadeln. Ich brauche nie die Insectennadel allein zur Vereinigung einer Wunde, sondern immer nur als provisorisches Hülfsmittel zur Vereinigung. Zwischen zwei Insectennadeln kommt immer mindestens eine Knopfnaht. Daher kann ich die Insectennadeln meist schon nach 25 Stunden wieder herausziehen, da sie dann ihren Zweck erfüllt haben; der Faden fällt bald von selbst ab.

Wenn man mit englischer Seide näht, braucht man nicht so ängstlich mit Entfernung der Nähte zu sein, weil diese Seide sehr wenig reizt, und daher nur bei besonders zu Eiterung disponirten Leuten Eiterung der Stichöffnungen erzeugt. Bei grosser Neigung der Wundränder zur Retraction und bei viel bewegten Wunden schneidet der Faden nicht selten ein und selbst durch den Wundrand hindurch. Auch kann der ganze von dem Faden erfasste Theil des Wundrandes, wenn er fest strangulirt war, mortificirt werden, dies giebt dann auch wohl den Schein, als wenn

die Fäden activ durchgeschnitten hätten; die Schuld liegt dann aber am Wundarzt, oder an der geringen Lebensfähigkeit der Wundränder, nicht am Faden. Bei allen Wunden, welche ruhig gehalten werden, kann man nach Verlauf von drei Mal 24 Stunden die Knopfnähte herausnehmen, was einfach so geschieht, dass man den Faden dicht am Knoten durchschneidet, am Knoten mit einer Pincette fasst und herauszieht. Bei Wunden im Gesicht, welche immer einer gewissen Bewegung ausgesetzt sind, lasse ich einen Theil der Nähte zuweilen 4—6 Tage liegen, länger nützt es nichts, wenn es auch bei der englischen Seide nichts schadet, falls man mit den möglichst feinsten Fäden näht, wie ich voraussetze; ich habe solche Fäden, die nach der Operation bei noch geschwellten Wundrändern wegen ihrer Feinheit zuweilen der Aufmerksamkeit entgangen waren, schon wiederholt einheilen sehen, und dann später erst herausnehmen müssen.

Pflaster. Collodium. Das auf weisses, rothes, schwarzes Seidenzeug oder auf Seidenpapier gestrichene englische Pflaster*) ist ein vortreffliches Mittel, um kleine Schnittwunden und Excoriationen zu bedecken. In Streifen von 2—3 Linien Breite und 2 Zoll Länge zerschnitten und quer über eine Wunde gelegt, hält es gut, so lange es durch keine Feuchtigkeit erweicht wird. Doch ist es nur für Wunden verwendbar, deren Ränder von selbst aneinander liegen. Zusammenziehen könnte man damit die Wundränder nicht gut; wenigstens würde die dazu nöthige Procedur zu langweilig werden.

Etwas brauchbarer ist das englische Pflaster geworden durch die Verbindung mit Collodium. Diese farblose Flüssigkeit von schleimiger Beschaffenheit ist in Aether aufgelöste Schiessbaumwolle; streicht man dieselbe mit einem Pinsel auf die Haut, so verdampft der Aether rasch, und es bleibt ein feines glänzendes Häutchen von ziemlicher Festigkeit zurück. Bestreicht man die Streifen englischen Pflasters, nachdem sie auf die Wunde aufgelegt sind, mit Collodium, so wird dadurch das Pflaster sehr viel fester fixirt. Diese Methode ist sehr wohl da anwendbar, wo man die Nähte früh herausnehmen und doch die Wunde noch nicht ganz ohne mechanischen Halt lassen möchte. — Mann kann aber das Collodium auch ohne englisch Pflaster so verwenden, dass man Streifen von sehr dünnem Baumwollenzeug (Gardinenzeug, Gipsbindenzeug) über die Wunde legt und diese dann dick mit Collodium bestreicht; es entsteht dadurch ein sehr haltbarer Verband. (Collodialverband nach Demme sen.)

Das Heftpflaster**) (Emplastrum adhaesivum) war früher zur Ver-

---

*) Emplastrum adhaesivum Anglicum wird nach der preussischen Pharmacopoe folgendermassen bereitet: N. zerschnittene Hausenblase eine Unze. Koche sie in einer hinreichenden Menge gemeinen Wassers, so dass die colirte Auflösung zwölf Unzen beträgt. Mit 6 Unzen dieser noch warmen Auflösung bestreiche man in Zwischenräumen mittelst eines Pinsels ein Stück ausgespannten Taffent, welches zwei Fuss lang und eben so breit ist, und lasse das Bestrichene trocken werden. Zu den übrigen sechs Unzen thue man allmählig vier Unzen höchst rectificirten Weingeist und bestreiche damit den Taffent auf dieselbe Weise. Zuletzt bestreiche man die Rückseite des Taffents mit einer hinreichenden Menge Benzoëtinktur, und nachdem das Pflaster gut getrocknet ist, wird es an einem trocknen Orte aufbewahrt. Es muss steif sein und angefeuchtet auf der Haut fest ankleben.

**) Vorschrift der preussischen Pharmacopoe: „N. Baumöl sechs Pfund, fein gepulverte Bleiglätte drei Pfund und acht Unzen. Unter beständigem Umrühren und indem man von Zeit zu Zeit warmes gemeines Wasser hinzutröpfelt, koche man so lange, bis es die Pflasterconsistenz annimmt. Hierauf wird die Masse bei gelinder Wärme, aber auch unter beständigem Umrühren, abgedampft, bis

einigung von Wunden sehr beliebt, und wurde vor Gebrauch des Chloroforms lieber als die Naht angewandt, um dem Patienten die Schmerzen des Nähens zu ersparen. Wenn das Heftpflaster gut klebt, so ist es zum Zusammenziehen wie zum Zusammenhalten von frischen Wunden sehr wohl brauchbar überall da, wo längere Streifen auf glatte Flächen gehörig fixirt werden können, ohne durch Umschnürung oder Druck schädlich zu wirken; es ist practisch nichts dagegen einzuwenden, wenn man überall da, wo es geht, Heftpflaster statt der Naht braucht; dass es sich bei feuchten Ueberschlägen auf die Wunde leicht löst, und die Pflastermasse auf der Haut theilweis zurückbleibt und dadurch die Umgebung der Wunde so verschmiert, dass man sie oft mit Oel und Terpentin reinigen muss, macht mir die häufige Anwendung des Heftpflasters zuwider. Doch kommt bei diesen Dingen sehr viel auf Gewöhnung an; wie man es vom Lehrer hat machen sehen, so macht man es weiter, wenn nicht wichtige Gründe vorhanden sind, etwas entschieden Besseres an die Stelle des Gewohnten zu setzen.

Manche Haut ist sehr empfindlich gegen das Heftpflaster, wird davon roth, excoriirt, empfindlich. In solchen Fällen kann man statt des Heftpflasters das Bleiweisspflaster (Emplastrum cerussae) *) auch als Klebepflaster verwenden, obgleich es weniger gut klebt, als das Heftpflaster. Eine Mischung beider Pflastermassen vereinigt die Vortheile und mildert die Nachtheile beider.

§. 30. Heilung per primam intentionem. Ist die Wunde nun vereinigt, sei es durch Nähte oder Pflaster, und erfolgt nun die unmittelbare Verklebung der Wundränder ohne irgend welche Hindernisse, so ist nur äusserst wenig an der Hautoberfläche in der nächsten Nähe der geschlossenen Wunde zu sehen; in den ersten 12 Stunden bleibt oft das Aussehen ganz dasselbe, dann aber tritt ödematöse Infiltration der Wundränder und ihrer Umgebung ein, wobei sich die Haut leicht röthet. Das Oedem wird besonders stark und auffallend im Gesicht, zumal in der

---

alles Wasser verdunstet ist, und bis die weissgelbliche Farbe in eine weissgraue verwandelt ist. In den vom Feuer abgenommenen Kessel thue man zu der noch heissen Masse: Geigenharz vier Pfund, gemeinen Terpentin vier Unzen, welche vorher geschmolzen und einem gelinden Feuer so lange ausgesetzt sein müssen, bis sie ruhig wie Oel fliessen. Endlich wird die ganze Mischung unter beständigem Umrühren noch so lange abgedampft, bis aller Schaum verschwunden ist. Das erkaltete und in Stücke zerbrochene Pflaster wird aufbewahrt. Es muss braun, glänzend, in der Kälte spröde sein. Das alte Pflaster ist dem frischen vorzuziehen."

Während der Landarzt oft genöthigt ist, mit erwärmtem Spatel sich das Pflaster selbst auf Leinwand zu schmieren, streicht man die wieder flüssig gemachte Masse in den Apotheken auf Baumwollenzeug mit einem Pinsel; nur das frisch gestrichene ist brauchbar.

*) Vorschrift der preussischen Phramacopoe: N. höchst fein gepulverte Bleiglätte 1 Pfund, Baumöl vier und ein halbes Pfund. Man koche unter beständigem Umrühren und füge eine mässige Menge warmen gemeinen Wassers allmählig und vorsichtig hinzu, damit es nicht an Feuchtigkeit fehlt. Nachdem die Bleiglätte aufgelöst ist, wird gepulvertes Bleiweiss, sieben Pfund, hinzugeschüttet. Man kocht nun wieder unter beständigem Umrühren, und wenn es bis 125° C. erhitzt ist, so thut man, wenn es nöthig sein sollte, in Absätzen warmes gemeines Wasser hinzu, bis das Pflaster sich bildet. Es muss weiss sein, mit der Zeit gelb werden, und das Bleiweiss muss völlig damit verbunden sein.

Nähe der Augenlider, während es an anderen Hauttheilen oft kaum bemerkbar ist; die Röthung ist auch oft für das freie Auge gar nicht vorhanden, besonders unter dicker Epidermis nicht sichtbar; Berührung und leichter Druck auf die Wunde ist etwas empfindlich, die Wundränder fühlen sich härter an, als gleich nach der Vereinigung. Alle diese Erscheinungen dürfen nur in ganz geringem Grade vorhanden sein, ist die Röthung sehr intensiv, die Schwellung bedeutend, der spannende Schmerz heftig, so sind das Zeichen einer zu heftigen Entzündung, welche vielleicht zur Eiterung führt; nehmen diese Symptome zu, so ist wahrscheinlich zersetztes Blut unter den Wundrändern angehäuft; nur eine theilweise, rechtzeitige, künstliche Trennung der schon verklebten Wundränder kann in solchen Fällen vielleicht noch verhüten, dass ausgedehnte Zellgewebsentzündung oder Erysipel sich entwickelt, und dann die ganze Wunde wieder auseinander geht. — Diese verschiedenen Grade örtlicher Reizung nach Verwundungen erschöpfend schildern zu wollen, um danach sicher zu handeln, wäre ein vergebliches Bemühen; nur vielfaches Beobachten kann hier sicher leiten. —

Sowohl eine zu starke Entzündung, als ein Mangel an energischen Reizungsprocessen in den vereinigten Wundrändern kann das Zustandekommen der Wundheilung per primam vereiteln. Theils rein örtliche Verhältnisse, theils besondere Disposition des Verwundeten kommen dabei in Betracht. Es kann ein Hautlappen nur noch so wenig mit der übrigen Haut zusammenhängen, dass die Circulation in demselben sehr schwierig ist; der Lappen stirbt nicht gerade ab, doch ist das Leben in demselben so schwach, dass die nöthigen plastischen Processe in ihm nicht vorgehen; dies kann auch vielleicht durch eine zu starke Spannung der Haut bedingt sein, wodurch die Gefässe verengt werden und das Blut mühsam in ihnen fliesst. Doch auch grosse Körperschwäche, Herzschwäche, Marasmus kann die Ursache von Nichtheilungen nach Vereinigung werden. — Auf alle Fälle erfolgt die Heilung nicht, wenn ein oder beide Wundränder aus irgend einem Grunde gangränös werden. Auch wenn sich nachträglich noch viel Blut zwischen den Wundrändern ansammelt, kann dies Ursache für das Ausbleiben der Heilung werden. — Dass die Verwachsung der Wundfläche ein wahrhaftes Ineinanderwachsen und Verschmelzen ist, eine vollkommen organische Verbindung, ist aus der soliden Gestaltung der Narbe klar. Wie diese Verwachsung der Gewebe zu Stande kommt, wird in einem besondern Anhang zu diesem Abschnitte abgehandelt werden. Hier nur noch so viel, dass die junge Narbe als feine, anfangs tief rosenroth gefärbte, bald etwas eingezogene Linie noch lange sichtbar bleibt und die Umgebung in den ersten Wochen sich etwas härtlich anfühlt; später erblasst der rothe Strich, wird endlich weiss, weisser wie die Haut.

§. 31. Ist eine klaffende Wunde nicht vereinigt, konnte oder durfte sie nicht vereinigt werden, oder liessen die Wundränder auseinander, nachdem sie vereinigt waren, so tritt Granulationsbildung und Eiterung auf. Beobachten wir diesen Process genau an einer feucht gehaltenen, sonst aber nicht mit besondern Mitteln behandelten einfach geschnittenen Wunde, so sehen wir, dass die Wundfläche und ihre Umgebung im Lauf der ersten 24 Stunden schwillt und dass erstere eine graugelbliche Färbung bekommt; während diese sich gleichmässig über die ganze Wundfläche verbreitet, tritt aus derselben anfangs etwas blutiges, dann trüb gelbliches Secret, endlich reiner Eiter aus. Gegen den dritten bis fünften Tag löst sich die graugelbliche Schicht der Wundfläche in ganz kleinen bröcklichen Partikelchen ab, darunter treten kleinste, anfangs blassrothe, später purpur-

rothe, glasig-schleimig aussehende Knötchen oder Körnchen (Granula) hervor; diese werden nach und nach grösser, confluiren und setzen jetzt reichlich dicken Eiter an ihrer Oberfläche ab; endlich ist die ganze Wundfläche in eine rothe, feinkörnige, schleimig aussehende Gewebssubstanz umgewandelt: in Granulationsmasse, welche aus den Geweben der Wundflächen hervorwuchs. — War die Wunde von Anfang an gar nicht gedeckt, so kann es bei kleinen Wunden zur Bildung eines festanhaftenden Schorfes kommen, unter welchem, wie wir später sehen werden, die Heilung ohne Weiteres zu Stande kommen kann. Bei grossen Wunden bilden sich nur locker anhaftende Krusten, unter welchen blutiges, zum Theil zu Faserstoff erstarrendes Serum in grosser Menge abträufelt. Nimmt man nach einigen Tagen die Brocken von getrocknetem Wundsecret weg, so findet man darunter eine gewöhnlich ziemlich blass aussehende Granulationsfläche. Diese Vorgänge an den Geweben der Wundflächen sind in allen Fällen dieselben, wenn auch das äussere Ansehen der Wunde bei verschiedener Behandlung ein wenig verschieden ist.

Hat man eine gequetschte oder zerrissene Wunde vor sich, so wird man an den Wundrändern Folgendes beobachten: sie werden dunkelblau, nach einigen Tagen hellgelb und fallen dann in Stücken ab, in ganz gleicher Weise, wie sich auch sonst mortificirte Gewebe durch Eiterung lösen; hinter ihnen sprossen schnell Granulationen hervor. — Die Lösung der nicht lebensfähigen Theile einer gequetschten Wunde erfolgt nicht zu gleicher Zeit in allen Theilen: früher bei saft- und gefässreichen, später bei trockenen und gefässarmen Geweben; bei Fascien und Sehnen dauert es oft Wochen lang, ehe das Todte vom Lebenden sich löst.

Man nennt diese eben geschilderten Processe an der Wunde auch wohl die Reinigung der Wunde. Die Wunde ist rein, wenn sich alles Gangränöse gelöst hat und nur Granulationsgewebe sichtbar ist.

Je nach der Form der Wunde und je nach dem Substanzverluste, ist auch die Granulationsfläche ausserordentlich verschiedenartig in ihrer Form: oft sehr unregelmässig und ausgebuchtet, wenn sich viel Zellgewebe, Muskel- und Sehnensubstauz losstiess. Bei sehr unregelmässigen grossen Wunden geht die Reinigung selten so ganz ohne Zwischenfälle ab; der traumatische Entzündungsprocess überschreitet dabei nicht selten die nächste Umgebung der Wunde und es kann sich ausgedehnte und progressive Eiterung ausbilden. Wir begnügen uns, dies hier anzudeuten, indem wir später (§. 35) darauf zurückkommen werden.

Beobachten wir nun, was weiter an einer ebenen Granulationsfläche vorgeht, und fassen wir zunächst einen ganz einfach günstig verlaufenden Fall ins Auge, so werden wir finden, dass 1) die Granulationen in die Höhe wachsen, und falls sie bei Hautdefecten unter dem Niveau der Haut liegen, bald dasselbe erreicht haben werden, und dass 2) die ganze Granulationsfläche sich nach und nach verkleinert durch einen spontan in ihr erfolgenden Contractionsprocess. Bald zeigt sich am Rande der Granulationen ein trocken werdender rother Saum, der von einem dünnen Häutchen überzogen ist und sich allmählig verbreitert, ihm folgt ein feiner milchweisslicher Streifen auf dem Fusse: dies ist die junge Epidermis, die sich von der Peripherie her über die Granulationsfläche schiebt. Die Benarbung schreitet nun täglich weiter, während sich die Granulationsfläche und die junge Narbe immer mehr zusammenziehen, und so die Epidermis auf letzterer condensirt, die zu übernarbende Fläche dabei immer kleiner wird. — Wie stark die Zusammenziehung der Granulationsfläche sein wird, hängt von dem Widerstand der umgebenden Haut ab: giebt diese sehr leicht nach, war es vielleicht nur eine klaffende Hautwunde,

ohne Defect, die zur Eiterung kam, dann kann sich die Wunde fast ganz allein durch die Contraction der Granulationen schliessen, so dass fast nichts zur Ueberhäutung bleibt, weil die Narbe ausserordentlich schmal wird, fast als sei sie per primam geheilt. Ist aber die Haut um die Wunde nicht sehr verschiebbar, dann muss nahezu die ganze Granulationsfläche sich mit Epidermis überhäuten, was recht langsam vor sich geht. Am allerschwersten heilen granulirende Wunden auf Knochenoberflächen und zwischen ganz starrer unbeweglicher Haut, weil sich in diesen Fällen die Narbe gar nicht zusammenziehen kann. — Wenn sich mitten in einer Granulationsfläche Epidermisbildung zeigt, wenn eine s. g. Narbeninsel auftritt, dann war an dieser Stelle ein Stück Papillarschicht der Cutis mit rete Malpighii zurückgeblieben. Ohne ein solches kommt das Auftreten von Narbeninseln nicht vor; Epidermis bildet sich nur von Epidermis; daher erfolgt die Benarbung einer granulirenden Wunde nur von der Peripherie aus.

Ist die Granulationsfläche benarbt, so ist die junge Narbe noch roth, fest anzufühlen, geschwollen; sie wird von sehr oberflächlich liegenden feinen Gefässen durchzogen. Ihr Durchmesser ist etwa halb so gross, wie derjenige der frischen Wunde, falls die Narbe in Weichtheilen gebildet ist, wie hier vorausgesetzt ist. Erst im Laufe von Wochen und Monaten wird die Narbe blässer, weicher, trockener, verschiebbarer auf ihrer Unterlage; sie zieht sich aber lange immer noch etwas zusammen. Endlich wird sie sehr blass, weiss, glänzender wie die Haut, faltig, strahlig. Die meisten grösseren Narben haben erst 1—1½ Jahre nach der Verletzung ihre stabile Beschaffenheit erreicht.

§. 32. Die nur bei kleineren Wunden vorkommende Heilung unter einem Schorf unterscheidet sich nur dadurch von der eben besprochenen Art der Heilung, dass ausserordentlich wenig Eiter secernirt wird, so dass dieser als feste Kruste auf der Wundfläche auftrocknet; unter ihm bildet sich eine Spur von Granulationsgewebe, welches unter dem Schorf mit Epidermis überhäutet wird. Am leichtesten heilen solche Wunden unter einem Schorf, wenn nicht der ganze Papillarkörper der Haut entfernt wurde; auf diesem bildet sich unter dem Schorf ausserordentlich rasch junge Epidermis.

Combination der Heilung per primam und der Heilung durch Granulation kommt unendlich oft vor. Es kann ein Theil einer Wunde per primam, ein anderer Theil per secundam heilen; es kann die Haut unmittelbar verwachsen und darunter Eiterung entstehen; es kann endlich die Wunde in der Tiefe per primam verwachsen, doch die Haut löst sich wieder auseinander. Wundränder, die schon mit einander verklebt waren und sich dann wieder trennen, oder gewaltsam getrennt werden, bilden sehr rasch Granulationen oder haben sie vielmehr schon, denn die Veränderungen der Gewebe in den Wundrändern sind immer dieselben.

Kommt ein Verletzter erst mehre Tage nach der Verletzung in ärztliche Behandlung, so bedauert man vielleicht, dass die Wunde nicht gleich frisch genäht ist; jetzt ist sie geschwollen, mit Eiterbrocken bedeckt. Kann es nützen, sie jetzt noch zu vereinigen? Ich muss aus einer nicht unbedeutenden Zahl von Erfahrungen diese Frage entschieden bejahen. Ein und zwei Tage nach der Verletzung sind die Chancen für die unmittelbare Verklebung der Wundränder gar nicht so übel; vorausgesetzt, dass die Wunde sonst zum Nähen geeignet ist, ist die Naht entschieden anzulegen. Auch Granulationsflächen, welche durch die

Naht oder durch Heftpflaster verbunden genau an einander gehalten wer den, **können durch rasche Verschmelzung mit einander ver wachsen.** Will man in solchen Fällen Nähte anwenden (Secundärnähte so bleibe man mit dem Einstich und Ausstich mindestens drei Linien vor granulirenden Wundrand entfernt und lege nicht zu viel Nähte an. W die Spannung stark ist, werden die Nähte in 2—3 Tagen durcheitern un die Verwachsung wird nicht erfolgen; ist keine Spannung der Wundränder da und kann die Naht ohne starke Eiterung zu erregen 6—8 Tage liege bleiben, so erfolgt die Heilung in der Regel. Ich habe zu diesen Secundär nähten gern Eisendraht gewählt, doch bin ich überzeugt, dass es mi der englischen Seide ebenso gut geht. Selbst bei gequetschten und zer rissenen Wunden (z. B. Zerreissnng der Lippen, Wangen etc.) kann ma zuweilen mit Vortheil Nähte anlegen, wenn die Wundränder gereinigt sind Im Gesicht kann dies von besonderer Wichtigkeit für die folgende Narben bildung sein, falls man nicht vorgezogen hat, die gequetschten Ränder bei Gesichtswunden sofort abzuschneiden und die frischen Schnittwunden mit einander zu vereinigen.

§. 33. Schon früher (Bd. I. 1. Abth. §. 249) ist es erörtert worden ob **vollkommen vom Körper abgetrennte Theile wieder an heilen können.** Eine solche Anheilung könnte natürlich nur durch un mittelbare Verklebung zu Stande kommen. Manche Versuche an Thieren sind darüber angestellt, würden jedoch nichts für den Menschen beweisen wenn nicht von sehr geübten Beobachtern auch bei Menschen die Anhei lung von ganz abgetrennten Stücken gesehen wäre. Stücke vom Ohr Nasenspitzen, Stücke von Fingern sind völlig getrennt gewesen und wieder angewachsen, wenn sie schnell in ihre frühere Lage gebracht und fixir wurden. Ob es möglich ist, dass die Lumina feinerer Gefässe, wenn auch nur einiger, so wieder aufeinander treffen können, dass in dem angekleb ten, abgetrennt gewesenen Theile Blut hinein und heraus circulirt, darübe lässt sich nichts sagen. Vielleicht ist es nur eine Strömung von Ernäh rungssäften, welche die Gewebe im angehefteten Stück so lange lebendig erhält, bis sich neue Blutgefässe in dasselbe hineingebildet haben.

§. 34. Die **Heilung der Stichwunden** erfolgt in den meisten Fällen per primam, falls dies nicht durch bedeutende Blutungen oder durch fremde Körper verhindert wird. Erfolgt aus einer Stichwunde eine stark arterielle Blutung, so muss das blutende Gefäss am besten gleich unter bunden werden; eignet sich die verletzte Stelle dazu, so lässt man di Arterie oberhalb der Wunde comprimiren, erweitert die Stichwunde, prä parirt die blutende Arterie und unterbindet sie dicht oberhalb und unter halb der verletzten Stelle. Ist die verwundete Stelle aus anatomischen Gründen nicht besonders zur Unterbindung geeignet, so lässt man die Stichwunde fest zuhalten und unterbindet die Arterien oberhalb an einem locus electionis.

Wenn Stichwunden nur klein sind, brauchen sie nicht vernäht zu werden. Hat sich in der Tiefe des Stichkanals viel Blut angesammelt und kommt dies zur Vereiterung, so kündet sich das durch starke Schwellung und Schmerzhaftigkeit in der Umgebung der Stichwunde an. Man kann in solchen Fällen versuchen, den im obern Theil bereits verklebten Stich kanal mit einer Sonde wieder aufzumachen und dadurch das Secret aus der Tiefe zu entleeren. Sollte anstatt des erwarteten Eiters ein arterieller Blutstrahl kommen, so hat man ein traumatisches Aneurysma vor sich und hat demnach zu verfahren. Kommt Eiter, doch nur bei starkem Drücken

so erweitert man in den nächsten Tagen entweder die Wunde durch Quellmeissel (am besten mit Laminaria) oder durch eine Incision; falls an einer andern Stelle der Eiterheerd der Haut nahe kommt, so macht man dort eine Incision und behandelt den Abscess. Ueber zurückgebliebene fremde Körper in Stichwunden und über Emphysem bei Stichwunden siehe §§. 39 u. 40.

Ueber den Verlauf der zu Heilzwecken gemachten subcutanen Wunden gilt genau desselbe wie über die Stichwunden. Auch bei ihnen kann es in selteneren Fällen zur Eiterung kommen.

§. 35. Als Eigenthümlichkeit der gequetschten und zerrissenen Wunden ist bereits die massenhafte Abstossung mortificirten Gewebes hervorgehoben. Es muss noch hinzugefügt werden, dass gerade zu gequetschten Wunden am häufigsten heftige progressive Entzündungen und zwar mit rasch verjauchenden Exsudaten auftreten. Die Entstehungsweise vieler Quetschungen bringt es mit sich, dass die sichtbare Wunde oft nur einen kleinen Theil der Verletzung frei legt; es kann ein ganzer Unterschenkel von einer stark quetschenden Gewalt getroffen sein, und dabei ist doch vielleicht nur eine kleine Wunde sichtbar. Wenn die Fäulniss der abgestorbenen Gewebsfetzen an der Wunde z. B. des Unterschenkel beginnt, so ist in Folge der Quetschung das mit geronnenem Blut infiltrirte und stark maltraitirte Glied bereits ödematös geschwollen; das in die Gewebe infiltrirte Blut wird von demFäulnissprocess an der Wunde angesteckt; die Zersetzung theilt sich dann hauptsächlich dem im Unterhautzellgewebe aufgestauten Serum mit; diese faulen Körper erregen heftige Entzündung in allen Geweben der Umgebung; der Process pflanzt sich im Zellgewebe fort. Endlich bildet sich in dem schmutzig rothbräunlich aussehenden geschwollenen Theil Eiterung aus, zugleich aber Nekrose des ganzen Zellgewebes, manchmal auch der Cutis. Inzwischen ist durch die Resorption der fauligen Stoffe die gesammte Blutmasse septisch inficirt; Patient stirbt, wenn diese Infection sehr intensiv ist, oder auch, wenn es bei geringerer Intensität lange andauert und ein älteres Individuum trifft. Steht der örtliche Process still, so kann der Patient genesen; schreitet die Infiltration ganz acut fort, so unterliegt ihm auch der kräftigste Mann in längstens 8—10 Tagen. Bei der Section finden wir das Zellgewebe von trüber, theils jauchiger, theils eitriger Flüssigkeit strotzend gefüllt. Der von Pirogoff für diesen Process gebrauchte Name: »acut purulentes Oedem« bezeichnet weder den Process noch den Befund genau, ist jedoch sehr gebräuchlich. Dem Wesen nach handelt es sich in diesen Fällen um einen Entzündungsprocess, eine Phlegmone, angeregt durch septische Stoffe und septische Stoffe in Menge reproducirend. Steht der Process still, übersteht der Verletzte die Septicämie, so kommt es zur Nekrose und Vereiterung des ganzen infiltrirt gewesenen Zellgewebes; diese kann ausheilen; leider aber tritt oft in diesen Fällen später noch Venenthrombose mit Embolien und Pyämie hinzu.

Die hier in höchster Ausbreitung und Intensität geschilderte Affection kommt auch in ganz geringen Graden vor, und gesellt sich nicht nur zu Quetschwunden, sondern auch oft genug zu Amputationswunden, welche wegen Zerschmetterung von Extremitäten gemacht wurden.

Es ist eine Beruhigung, dass die Entwicklung dieses schlimmsten Processes für die Schwerverletzten nach Ablauf der ersten Woche nicht mehr zu fürchten ist. Pirogoff und Andere schieben auf die locale Erschütterung bei der Verletzung viel Schuld an der Entstehung dieser septischen Entzündung; bestimmte Beweise lassen sich indess dafür nicht

beibringen, wenngleich zugegeben werden muss, dass diese Form der Entzündung allerdings da gern auftritt, wo bedeutende Gewalt eingewirkt hat. Säufer im Alter von 40—[illegible] Jahren sind ihm besonders ausgesetzt.

Die Eiterungen und Verschlimmerungen der Quetschwunden, welche am Ende der zweiten Woche zur Entwicklung kommen, hängen in der Regel mit Eiterungen seröser Säcke (Sehnenscheiden, Gelenke, Schleimbeutel) zusammen, worüber §. 38 nachzusehen ist.

§. 36. Eine eigenthümliche Art von Verletzung ist die **Einschnürung**. Es kommt z. B. vor, dass Kinder sich, ohne etwas davon zu sagen, ein Band, einen Ring, einen Draht um den Penis legen, dass ein Ring nicht vom geschwollenen Finger zu bringen ist etc. In solchen Fällen tritt zunächst Hemmung des Blutrückflusses ein, denn die Einschnürung ist in der Regel nicht so stark, dass die zuführenden Arterien comprimirt würden; es wird also continuirlich arterielles Blut in das Glied eingepumpt, doch kann dasselbe nicht durch die Vene zurück, weil wenigstens die Hautvenen comprimirt sind; der abgeschnürte Theil schwillt an durch Oedem, wird bläulich, sehr schmerzhaft, und es ist möglich, dass vollständige Stase und Gangrän in demselben eintritt; das kann wenigstens erfolgen, wenn der einschnürende Körper nicht entfernt wird.

In gleicher Weise kann ein zu fest angelegter Verband wirken, vorausgesetzt, dass die Einwicklung keine ganz vollständige ist. Würde man z. B. allein den Unterschenkel fest einwickeln, so würde der Fuss blau, geschwollen und kalt werden, und entfernt man den Verband nicht rechtzeitig, so wird der Fuss gangränös.

Was in diesen Fällen durch künstliche Apparate zu Stande gebracht wird, ereignet sich zuweilen von selbst. Das bekannteste Beispiel ist die Einklemmung der Eichel durch ein zu enges gewaltsam zurückgezogenes Praeputium (Paraphimose) etc.

Auch an Quetsch- und Risswunden können Einklemmungen einzelner Theile etwa durch Fascienöffnungen entstehen; es ereignet sich dergleichen besonders bei Schusswunden. Tiefe Fascien können durch ihre Unnachgiebigkeit die Entwicklung von Anschwellungen der unter ihnen liegenden Gewebe verhindern und so zu Stauung und Gangrän mittelbar Veranlassung geben. Das ist Alles bei Untersuchung von Wunden zu berücksichtigen. Einschnürende fremde Körper sind à tout prix zu entfernen.

§. 37. Wenn aus einer Extremitätenwunde Muskelfetzen, aus der Brustwunde Lungentheile, aus einer Bauchwunde Netz oder Darm **vorfallen** und nicht reponirt werden können, so treten an diesen Theilen mehr oder minder die Folgen der Einklemmung ein; werden sie in Folge davon nicht gangränös, so entzündet sich ihre Oberfläche, bildet Granulationen und eitert. Während sonst verborgene Schleimhäute zu Tage gelegt werden können ohne sich viel zu verändern, gehen seröse Häute und auch Hirn, Lunge, Milz etc. immer in Entzündung und Eiterung über, wenn sie der Luft exponirt sind. Ich sah ein grosses Stück Netz, welches durch eine Bauchwunde vorgefallen, doch vom Arzt nicht reponirt war, am 5. Tage nach der Verletzung mit Granulationen bedeckt und eiternd; es schrumpfte im Lauf von 3 Wochen immer mehr und mehr zusammen und retrahirte sich in der 4. Woche spontan in den Bauch zurück, worauf sich die Wunde schloss.

§. 38. Die Verletzungen der **serösen Säcke an den Extremi-**

täten, der Sehnenscheiden, Gelenke und subcutanen Schleimbeutel haben in gleich hohem Maasse wie die Verletzung des Peritonäums, der Pleura und Arachnoidea das Eigenthümliche, dass die Ausbreitung der traumatischen Entzündung auf den grösseren Theil oder auf die ganze Fläche des serösen Sackes leider mehr Regel als Ausnahme ist. Wenn auch einfache Stich- und Schnittwunden dieser Säcke meist ohne schlimme Folgen per primam heilen und durch solche Verletzungen entweder gar keine oder nur oberflächliche Entzündung dieser Organe erzeugt wird, so ist es bei Risswunden und Quetschwunden derselben doch Regel, dass heftige Entzündung folgt. Ueber die Entzündung seröser Häute im allgemeinen, besonders über die Bildung der Pseudomembranen ist Bd. I. 1. Abth. §. 331. nachzusehen; über die traumatische Entzündung der Gelenke, der Sehnenscheiden und Schleimbeutel findet man das Nöthige in Bd. II. Abschnitt V. Dennoch möchte ich auf einige hierher gehörige practische Bemerkungen nicht verzichten. Alle genannten serösen Säcke haben die Eigenthümlichkeit, dass die einer Verletzung folgenden reactiven Processe auffallend spät eintreten, oder wenigstens auffallend spät zur Erscheinung kommen. So kann es sich ereignen, dass bei Hand- und Vorderarmverletzungen Alles scheinbar ganz vortrefflich geht bis zum Ende der zweiten oder dritten Woche; erst jetzt tritt eine Schwellung ein, man findet Eiter in den Sehnenscheiden, noch häufiger um dieselben herum. Wenn auch wirklich das fibrinöse Exsudat einer Sehnenscheide anfangs zum Verschluss, zu einer Art Obliteration derselben geführt hatte, so vereitert dies Exsudat zuweilen noch in der dritten Woche nach der Verletzung. In allen solchen Fällen pflanzt sich die Entzündung des serösen Sackes auffallend häufig auch auf das umliegende Zellgewebe fort, so dass man dadurch zuweilen erst auf die Schwere der Verletzung aufmerksam wird. Es wird aus den verletzten Gelenken und Sehnenscheiden meist nur wenig dünner Eiter entleert, und da bei complicirteren buchtigen Quetschwunden die Diagnose sehr schwer sein kann, ob ein Gelenk verletzt ist oder nicht, weil auch die Schmerzhaftigkeit bei traumatischer Synovitis anfangs äusserst gering zu sein pflegt, so kann man bei Verletzungen oft allein aus der starken phlegmonösen Entzündung um ein Gelenk den Schluss machen, dass das Gelenk eröffnet ist. Leute mit schweren Verletzungen an den Extremitäten, welche der jauchigen Phlegmone und Septicämie entgangen sind, oder dieselben überwunden haben, müssen als zweites Hinderniss für die fortschreitende Heilung ihrer Wunden oft diese durch Sehnenscheiden und Gelenköffnungen bedingten Entzündungen, denen so gerne Venenthrombose und Eiterinfection folgen, überstehen; viele fallen dieser Entzündung zum Opfer. Auch kommt es vor, dass Sehnenscheidenentzündungen am Hand- und Fussgelenk auf letztere selbst überspringen; das Umgekehrte ist fast noch häufiger. Der Knorpel hält sich bei der acuten traumatischen Entzündung oft sehr lange; er kommt entweder nur sehr spät zur Vereiterung oder wird nekrotisch, nachdem ihm Ostitis vorausgegangen.

Der Vereiterung der Sehnenscheiden folgt oft die Nekrose der Sehnen, zuweilen auch die Obliteration der Sehnenscheide und dadurch bedingte Steifigkeiten und Bewegungsbeschränkungen.

Die Verletzung der subcutanen Schleimbeutel kann in geringerem Maasse dieselben Folgen haben, wird jedoch seltner gefährlich.

§. 39. Fremde Körper. In Quetschwunden können sich Schmutz, Sand, Haare, Zeug, Steinstücke befinden, und müssen sorgfältig herausgenommen werden, denn keiner dieser Körper heilt ein, sie alle unterhalten die Eiterung.

Bei Stichwunden bleiben manchmal Nadel-, Messer-, Degen-, Dolchspitzen zurück; alle diese Metallkörper können, wenn sie nicht ausgezogen werden, einheilen, sowohl in Weichtheilen als im Knochen; sie werden durch eine bindegewebige Narbensubstanz eingekapselt. Meist bleiben sie an dem Ort liegen, wohin sie bei der Verletzung eingestossen waren; nur die Nadeln machen eine Ausnahme; sie werden durch die Muskelbewegung verschoben, und wandern dadurch im Körper nach gewissen Richtungen, wobei sie keineswegs immer dem Gesetz der Schwere folgen, wie dies meist bei den Kugeln der Fall ist.

Eine höchst sonderbare und nicht zu erklärende Erscheinung ist es, dass solche Körper, nachdem sie vielleicht Jahre lang ohne Schmerzen zu erzeugen an einer Stelle eingekapselt gelegen haben, dann ohne alle bekannten Gründe noch Eiterung erzeugen können. Dies ist besonders bei Nadeln der Fall, um welche sich, wenn sie auf ihrer Wanderung ins Unterhautzellgewebe und der Körperoberfläche sehr nahe kommen nicht selten ein kleiner Abscess bildet, der auf das Hervortreten des Fremdkörpers aufmerksam macht.

Dass solche fremde Körper womöglich gleich nach der Verletzung ausgezogen werden sollen, ist wohl selbstverständlich. Gelingt dies nicht, weil man sie, ohne die Verletzung sehr zu vergrössern und zu verschlimmern nicht finden oder nicht gehörig fassen kann, so kann man sie meist ohne grosse Gefahr in der Wunde lassen.

§. 40. Durch Aspiration in Folge von Aufklaffen und raschen Verschiebungen verletzter Muskel kann Luft in Wunden zumal in Stichwunden und grössere Quetschwunden eindringen, und von hier auch theilweise ins Unterhautzellgewebe getrieben werden; so entsteht Hautemphysem. Es kommt sehr selten in dieser Weise vor und ist es nicht nöthig deshalb irgend etwas besonderes vorzunehmen; meist lässt sich die Luft leicht aus der Wunde ausdrücken; bleibt sie in derselben zurück, so wird sie bald resorbirt. — Ueber Emphysem bei penetrirenden Brustwunden siehe Bd. III. 2. Abth. §. 98.

Bei brandiger Zersetzung kann sich im Unterhautzellgewebe Fäulnissemphysem bilden durch Entwicklung von Gasen aus den faulenden organischen Substanzen (Bd. I. 1. Abth. §. 495.)

III. Von der Behandlung der Wunden.

§. 41. Die örtliche Behandlung von Wunden kann, nachdem in den geeigneten Fällen Nähte angelegt sind, keinen andern Zweck haben, als zunächst übermässige Grade von Entzündung mit ihren Folgen zu bekämpfen, eventuell ihnen vorzubeugen — denn der Process der Wundheilung, die chemischen und morphologischen Veränderungen, welche in den Wundrändern vor sich gehen, können wir nicht forciren, die Zeit ihres normalen Ablaufes nicht wesentlich verkürzen. Es wird also der verletzte Theil durch zweckmässige Lagerung und eventuell strengere Fixirung in möglichster Ruhe zu erhalten sein, damit die Wundränder nicht durch unzweckmässige Stellung des verletzten Theils von einander bewegt, der Blutdruck in den Venen nicht durch Muskelzusammenziehungen zu sehr gesteigert wird. Den meisten Kranken braucht man gar nicht zu sagen, dass sie ruhig liegen bleiben sollen, weil sie sich durch den Wundschmerz veranlasst finden, den verletzten Theil nicht viel zu rühren; doch gibt es unter den arbeitenden Klassen nicht selten Individuen, welche selbst mit grossen Fleischwunden an den unteren Extremitäten noch Tage lang

herumlaufen, bis das Bein stark geschwollen, die Umgebung der Wunde intensiv roth und die ganze Extremität so schmerzhaft ist, dass die Verletzten endlich nicht mehr fortkommen. Lagerung der Art, dass der verletzte Theil einer Extremität den höchsten Punkt einer schiefen Ebene einnimmt ist von grösserer Wirkung zur Beförderung des Venenrückflusses als man gewöhnlich annimmt. Es kann unter Umständen zweckmässig sein, auch bei Wunden ohne Fracturen gefensterte, feste Verbände anzulegen, um das verletzte Glied sicher ganz fest zu legen.

Da früher (§. 29) schon vom Herausnehmen der etwa angelegten Nähte die Rede war, so ist im Allgemeinen über die Wunden, welche per primam heilen nichts weiter zu bemerken.

Als Ursache von intensiven Entzündungen um Wunden herum, besonders Entzündungen mit jauchigeitrigen Producten betrachten wir hauptsächlich die infectiösen phlogogenen Eigenschaften der an gequetschten und gerissnen Wunden anhängenden halb oder ganz mortificirten und dann faulenden Stoffe; ferner gilt uns Verhaltung faulenden Blutes als ein besonders gefährliche Entzündungen erzeugendes Moment. Auf diese beiden Umstände ist also die Aufmerksamkeit vorzüglich zu lenken, über diese vermögen wir auch etwas; über die individuellen Constitutionsverhältnisse der uns zugebrachten Verwundeten haben wir keine Macht; auch müssen wir die Individuen, stark und schwach wie sie uns kommen, behandeln, sie eventuell operiren, wenn auch von vornherein mit sehr verschiedenen Chancen. Der Umstand, dass Quetschwunden besonders häufig zu ausgiebigen Entzündungen führen, dass in gleicher Weise Amputationswunden oft sehr gefährlich werden, zumal wenn man wegen Quetschungen amputiren musste, hat die Aerzte veranlasst, ganz besonders auf Mittel und Behandlungsverfahren zu denken, durch welche dem üblen Verlaufgrade dieser Wunden vorgebeugt werden könnte, und falls gefährliche Entzündungen ausbrechen, wie diese mit Erfolg beseitigt werden könnten. Diese verschiedenen Behandlungsmethoden sollen in Folgendem besprochen und kritisch beleuchtet werden; es muss jedoch dazu bemerkt werden, dass reine Weichtheilwunden im Ganzen selten einen gefährlichen Ausgang nehmen, sondern dass es meist offene Fracturen und Gelenkverletzungen sind, welche die schwersten Zufälle der Art nach sich ziehen. Auf die angedeuteten allgemeinen Principien bei jeder Wundbehandlung komme ich in den folgenden Paragraphen nicht wieder zurück.

§. 42. Die Behandlung der Wunden ohne Bedeckung derselben ist scheinbar kaum eine Behandlung zu nennen; da es aber sehr allgemein üblich ist, alle Wunden zu verbinden, so muss allerdings das Nichtverbinden als eine besondere Methode angesehen werden. Genähte Wunden werden in sehr vielen Fällen nicht verbunden, z. B. im Gesicht gewöhnlich nicht; dies wird von den Kranken ganz gut vertragen und die Heilung geht dabei ohne Weiteres vor sich; nur klagen die Kranken zuweilen über einen etwas brennenden, spannenden, wenn auch mässigen Schmerz in den Wunden, was vielleicht durch bedeutende Trockenheit und Spannung der etwas entzündeten Wundränder bedingt sein mag, wenigstens ist häufigeres Bestreichen der Wunde mit feinem Oel ausserordentlich angenehm; auch Ueberschläge mit Bleiwasser mildern den spannenden Wundschmerz.

Ebenso verhält es sich mit eiternden Wunden; subjectiv werden die Verletzten durch die erwähnten Mittelchen erleichtert, wenigstens in den ersten Tagen, später darf eine normal einfach verlaufende gut gelagerte Wunde überhaupt nicht mehr schmerzen. Wenn nun die Wunden ganz

unbedeckt bleiben, so trocknet Blut und Secret in Form von Krusten an, unter welchen dann erst das Serum, später der Eiter abläuft. Liegt die Wunde so, dass man durch ein untergestelltes Gefäss das abfliessende Secret auffangen und dadurch das Bettzeug vor Beschmutzung schützen kann, so lässt sich diese Behandlung ganz leicht ausführen; selbst bei complicirten Fracturen lässt sich diese Methode verwenden, wenn man die Oeffnungen der Gypsverbände gross genug anlegen kann und das Einfliessen der Secrete in den Verband durch grosse Sorgfalt bei der Polsterung etc. hindert. Schwieriger und mit mehr Umständen verknüpft ist es dann freilich, wenn man kein Gefäss aufstellen kann, um die Secrete aufzufangen, sondern durch vorsichtiges Unterlegen oft erneuerter Tücher die Betten vor Verunreinigung schützen muss, wie z. B. bei Oberarm- und Oberschenkel-Exarticulationen. Bei Wunden am Kopf und im Gesicht ist das Abfliessen des Secrets so eckelhaft, dass man es nicht wird vermeiden können, diese Wunden mit Stoffen zu bedecken, welche den Eiter in sich aufsaugen und so das Abfliessen desselben verhindern. Ob man die offenen Wunden noch einige Mal mit einem Blasebalg anbläst (local ventilirt nach Bouisson) scheint mir von keiner Bedeutung; vielleicht wird dadurch die Bildung noch dickerer und fester anhaftender Borken begünstigt, ein sehr zweifelhafter Vortheil.

Ich habe diese Methode der Behandlung geprüft, und finde, dass sie nicht allein sehr brauchbar, sondern für manche Fälle sehr zweckmässig ist. Ich habe nie viel Verbandmittel auf Wunden anwenden lassen, und lasse in der Regel nur bei denjenigen Kranken völlig geschlossene Verbände machen, welche schon den ganzen Tag ausser Bett sind, doch methodisch die frischen Wunden ohne allen Verband zu lassen habe ich erst in neuerer Zeit zumal auf Burow's Empfehlung gethan, obgleich schon lange vor ihm diese Behandlung bald in dieser bald in jener Form empfohlen ist.

Ich meinte früher, diese ganz offnen Wunden und das davon abfliessende Secret werden einen sehr üblen Geruch im Zimmer verbreiten, — war dann aber erstaunt, zu finden, dass weder die Wunden noch das Secret rochen, wenn letzteres ohne Hinderniss abfliessen konnte. Der Gestank entwickelt sich fast immer erst, wenn das Wundsecret, zumal das blutige Serum in die Charpie, Compressen und Binden eindringt, und hier fault, was ganz auffallend rasch erfolgt. Die Verhaltung von zersetztem Blut wird bei dieser Behandlung vermieden, immer vorausgesetzt, dass man Höhlenwunden (Amputations- Resections - Geschwulstexstirpationswunden etc.) nicht näht, und die Lagerung so ist, dass dem Abfluss der Secrete kein Hinderniss im Wege steht. Doch muss eben von Anfang an die Wunde offen sein; wickelt man z. B. einen Amputationsstumpf behufs einer parenchymatösen Blutung ein, und bleibt dieser Verband auch nur 12—24 Stunden liegen, so hat sich schon das unter dem Verband in die Gewebe angesammelte und eingepresste Blut zersetzt, und das Secret riecht in den ersten Tagen, es kann vielleicht schon ein gewisser Grad von Entzündung des Stumpfes nicht mehr ganz vermieden werden. — Die Bedingungen für die Fäulniss sind wie es scheint unter verschiedenen Verhältnissen sehr verschieden. Fleisch in Zugluft von Null Grad frei aufgehängt conservirt sich erfahrungsgemäss weit besser, als wenn es bei Null Grad oder bei — 4 Grad in einem luftdicht verschlossenen Kasten eingeschlossen ist. So faulen die mortificirten Gewebsfetzen an einer offnen Wunde weit weniger, sie trocknen eben auch mehr ein, als wenn man die Wunde bedeckt.

Ich kann nach meinen Erfahrungen die Behandlung von Wunden

ohne Verband nur loben, und empfehle sie weiterer Beachtung. Tritt Gangrän grösserer Körpertheile ein, z. B. ganzer Finger, dann freilich müssen die faulenden Theile entweder bald entfernt oder mit Mitteln bedeckt werden, welche die stinkenden Fäulnissgase zerstören.

§. 43. Die Kälte ist bekannt als ein Mittel, welches die Zersetzung hindert, unter gewissen Verhältnissen die Gefässe zur Zusammenziehung reizt, und die Reizbarkeit der sensiblen Nerven abstumpft. Durch Hemmung der Fäulniss wirkt die Kälte antiseptisch; doch nur in einer Form ist sie recht wirksam zu verwenden, nemlich wenn man den verletzten Theil mit Eis bedecken lässt.

Die früher gebrauchten getrockneten Harnblasen der Schweine, welche mit Eis gefüllt und auf die Wunden applicirt wurden, kommen jetzt nur noch als Nothbehelfe in Gebrauch; in Spitälern hat man jetzt wohl allgemein die s. g. amerikanischen Kautschukbeutel nach Esmarch in den chirurgischen Gebrauch eingeführt; sie sind von Schliemann in Hamburg in allen Grössen zu beziehen.

Werden die Eisbeutel stets mit Eis gefüllt erhalten, und umgiebt das Eis die verletzten Theile ganz, so kann der Gestank dadurch sehr vermindert, und die Entzündung um die Wunde herum sehr in Schranken gehalten werden; hierdurch wird dann freilich die Abstossung der mortificirten Gewebstheile an den Wunden sehr verzögert, doch zuweilen grösserem Unheil vorgebeugt. — Leider sind in praxi die Bedingungen für gleichmässige Kälteeinwirkung auf ein in grosser Ausdehnung verletztes Glied so ausserordentlich schwer herzustellen, dass schon aus diesem Grunde zuweilen von der Application des Eises abgestanden werden muss. Einen Unterschenkel mit offener Fractur ganz mit Eis zu umgeben, ist sehr schwierig ausführbar, ebenso geht es mit Amputationsstümpfen; man muss sich meist begnügen einen Theil des verletzten Gliedes mit 1—3 Eisblasen zu decken. Eine schädliche Einwirkung habe ich davon nie gesehen, niemals beobachtet, dass dadurch Erfrierungsgangrän entstanden wäre; doch habe ich leider erfahren müssen, dass trotz sorgfältigster Bedeckung frischer Quetschwunden mit Eis in mehren Fällen dennoch häufige Phlegmonen entstanden, die auch in ihrem Verlauf nur wenig durch die Kälteeinwirkung aufgehalten wurden. — Auch als blutstillendes Mittel verwende ich die Eisblasen zuweilen nach Operationen und Verletzungen. Als Antiphlogisticum ist die Kälte in allen den Fällen sehr brauchbar, in welchen die Entzündung mit starker Schwellung, Hyperämie und starker Eiterung verbunden ist; in solchen Fällen lasse ich oft Wochen lang das Eis appliciren, bis jede Neigung zu Fluxionen zur Wunde hin nachgelassen hat.

Kalte Ueberschläge, Fomentationen mit rasch verdunstenden Flüssigkeiten z. B. mit Alkohol sind ganz brauchbare doch keineswegs sehr kräftig einwirkende Mittel. Das kalte Wasser kann noch in andern Formen als continuirliches Wasserbad, als Irrigation, als hydropathische Einwicklung verwandt werden; dabei kommt aber neben der Kältewirkung besonders die Wasserwirkung in Betracht, und es soll daher in den folgenden Paragraphen davon besonders gehandelt werden.

§. 44. Das Wasserbad. Immersionsmethode. Es liegt nahe, ein verletztes Glied, z. B. eine Hand in einen Topf mit kaltem Wasser gefüllt so lange zu halten als noch Schmerzen, Röthung und Schwellung sich in der Umgebung der Wunde zeigen, mehre Tage, vielleicht mehre Wochen lang. Hieraus entstand die Behandlung mit dem Wasserbad, welche theils mit kaltem theils mit warmem Wasser geübt wird; zur Me-

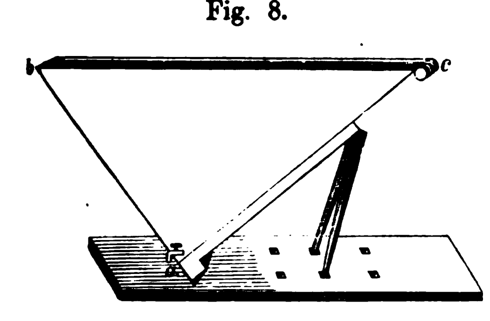
thode ausgebildet wurde diese Behandlung in der Berliner Schule von B. v. Langenbeck, wenngleich schon früher manche Wunden in ähnlicher Weise behandelt waren. Wenn man das Wasser durch Eis kalt erhält, so hat man neben der Wasserwirkung die Wirkung der Kälte. Das Wasser sollte die Secrete der Wunden stets abspülen, sollte den Zutritt der Luft zu den Wunden hindern, zumal den Zutritt der Hospitalluft, und so die Pyämie verhüten; man machte sich eine Zeit lang exorbitante Vorstellungen von der Wunderwirkung des Wassers.

Die dauernde Einwirkung des Wassers auf Wunden hat indess nicht nur manche unangenehme Nebenwirkungen, sondern erfüllt auch keineswegs alle Erwartungen, die man a priori davon hegte. Es ist ein Irrthum, wenn man glaubt die Secrete, zumal Eiter werden von selbst durch das Wasser abgespült; man sieht den Eiter halb geronnen auf den Wunden liegen, und kann denselben nur durch absichtliches Abspülen oder Abspritzen von den Wunden entfernen. Ebensowenig fliesst der Eiter aus Höhlen oder Taschen um die Wunde von selbst aus, sondern muss auch hier künstlich entfernt werden. Besonders unangenehm ist aber das starke Quellen der Wundränder, der Granulationen, besonders auch der dicken Epidermis schwieliger Hände und Füsse; durch das Vorquellen der Wunden und Fisteln wird die Eiterentleerung aus den Taschen geradezu verhindert, und dies ist der grösste Nachtheil des Wasserbades, der nur bei genauer Beobachtung und äusserster Sorgfalt unschädlich gemacht werden kann. Das Quellen der Epidermis, was mit brennenden, spannenden Schmerzen verbunden sein kann, ist dadurch etwas zu verringern, eventuell ganz zu verhüten, dass man dem Wasser etwas Salz zusetzt (was den Wunden nichts schadet) und die Hände oder Füsse, bevor sie ins Wasser kommen, dick mit Oel bestreicht. — Als Vortheil des Wasserbades muss anerkannt werden, dass man die Temperatur des die Wunde umgebenden Mediums genau reguliren und gleichmässig erhalten kann, dass das Glied nicht durch zu häufige Verbände irritirt zu werden braucht, und vor Allem, dass die Kranken sich meist subjectiv sehr behaglich bei dieser Behandlung befinden; oft wirkt das Wasserbad in der That beruhigend, schmerzstillend auf die Wunden. Dies Alles ist nicht zu unterschätzen. In Betreff der Handzerreissungen und Zerquetschungen durch Maschinen muss ich noch hinzufügen, dass bei dieser Behandlung nur sehr selten progressive Entzündungen zur Entwicklung kommen, selbst wenn Sehnenscheiden und Gelenköffnungen Statt gefunden haben. Diese sehr wichtige Thatsache hat ganz besonders Veranlassung gegeben, ähnliche Erfolge von der Wasserbadbehandlung bei complicirten Unterschenkelfracturen, Kniegelenkeröffnungen, Resectionswunden und Amputationswunden zu erwarten; leider hat hier der Erfolg den Erwartungen nicht so ganz entsprochen. Ich kann meine Erfahrungen über das Wasserbad in Folgendem zusammenfassen: Die permanente Immersion ist bei Hand- und Fussverletzungen von vortrefflicher Wirkung, auch bei Amputationen am Vorderarm und Unterschenkel verwendbar; bei allen offnen Fracturen, Resectionen und phlegmonösen Entzündungen nicht zu empfehlen, zuweilen dabei sehr schädlich. Dies schliesst jedoch die Anwendung stundenweiser täglicher Bäder der Extremitätenwunden nicht aus. Für weniger geübte und mit den Wirkungen des Wassers auf verletzte Theile noch nicht sehr vertraute Aerzte wird es nicht selten überraschend sein, wenn sich in der Tiefe der im Wasser gleichmässig stark geschwollenen Glieder Eitertaschen und Abscesse unmerklich bilden, deren Entstehung durch die starke Schwellung maskirt war.

Wie lange man die verletzte Extremität im Wasser liegen lassen soll, kann man davon abhängig sein lassen, wie bald sich die Wunde gereinigt hat; ist dies geschehen, so geht man zu einer andern Behandlung über. Das Wasserbad muss sofort entfernt werden, wenn sich phlegmonöse Entzündung mit Abscessbildung entwickelt. Grosse granulirende Wunden im Wasserbad täglich zu reinigen ist ganz gut und empfehlenswerth, doch die Benarbung erfolgt im Wasserbad bei gewöhnlichen Wunden nicht besonders gut. (Anders verhält es sich freilich mit alten callösen Geschwüren, die im warmen Wasser zuweilen äusserst rasch Narben ansetzen). — Die Temperatur des Wassers hat nach neuen Beobachtungen nur dann einen Einfluss auf die Wunde, wenn sie sehr niedrig (unter Null) oder sehr hoch (etwa über 20° R.) ist; im ersteren Falle gibt sich dann die Wirkung der Kälte, im zweiten die der Wärme kund. — Legt man die Kranken unmittelbar nach einer Amputation oder sonstigen Verletzung ins Wasserbad, so achte man ja darauf, dass sie sich nicht im Wasser unmerklich verbluten.

Es sind eine grosse Menge von Apparaten construirt, um das Wasserbad auf die verschiedenen Theile der menschlichen Glieder und auf die ganzen Glieder anzuwenden. Von allen diesen Wasserkasten und Wasserwannen sind nur die Armwannen und Fusswannen noch im Gebrauch. Die von mir verwendeten Armwannen sind 60 Ctm lang, 20 Ctm. breit, 17 Ctm. hoch. Die Fusswannen müssen so eingerichtet sein, dass der Patient bei gestreckter Rückenlage, wie beim Sitzen den Fuss und Unterschenkel eventuel bis zum Knie im Wasser halten kann, ohne dass der Fuss zu sehr hängt und ohne dass die Patienten durch die Lagerung des Beines Beschwerden haben. Die Aufgabe ist sehr schwierig zu erfüllen. Eine nach meiner Zeichnung entworfene Fusswanne für das permanente Wasserbad ist in der v. Langenbeck'schen Klinik viel gebraucht, und hat sich von dort aus Eingang in viele andere Spitäler verschafft; Matratze und Strohsack müssen so eingerichtet sein, dass aus ihnen ein Stück entsprechend der Wanne herausgenommen werden kann; die Oberfläche der Wanne muss mit der Oberfläche der Matratze in einer Ebene liegen.

Fig. 8.



Fusswanne für das permanente Wasserbad. Länge von a—b=40 Ctm.; von a—c=53 Ctm.; von c—b=70 Ctm. Breite der Wanne 22 Ctm.

Alle Wasserkasten bei denen Kautschukmanchetten verwandt werden müssen, haben sich als unbrauchbar erwiesen.

§. 45. Irrigation. Aelter als die methodische Ausbildung der Immersion ist die Irrigation; diese Methode der Wundbehandlung, von Josse, Breschet, Velpeau, A. Bérard in die Chirurgie eingeführt, besteht darin, dass man continuirlich kaltes Wasser in Tropfen oder feinem Strahl auf die Wunde fliessen lässt; die Wirkung der Kälte ist dabei nicht gross; die Methode bietet indess den Vortheil, dass bei einer entsprechenden Anzahl von feinen Wasserstrahlen allerdings die Wunde fortwährend von Secret gereinigt wird, und dass zugleich die Wunde der gut gelagerten Extremität frei liegt. Die Methode ist besonders in Frankreich in grosser Ausdehnung angewandt worden. Dass sie weniger allgemein geworden ist, als das Wasserbad, liegt wohl daran, dass man doch einiger complicirterer Vorrichtungen bedarf und dass es selbst bei grosser Sorgfalt nicht immer gelingt, Durchnässung der Betten zu verhü-

ten. Die Irrigation ist nur an den Gliedern recht verwendbar; man muss die verwundeten Theile in einer flachen Wanne oder auf Schienen so lagern, dass das Wasser nur in einer Richtung abfliessen kann.

Fig. 9.



Irrigationsapparat nach Velpeau.

Handelt es sich um die Irrigation kleiner Wunden, so kann man sich auch einfacher Apparate bedienen.

In einem würtembergischen Militärlazareth, welches unter Leitung des Herrn Dr. Dürr im Kriege an der Mainlinie 1866 in der Kirche zu Grossrinderfeld aufgeschlagen war, sah ich einige sehr ingeniös aufgestellte Irrigationsapparate einfachster Construction: in einem mit kaltem Wasser gefüllten Topf war ein Heber fixirt, von welchem ein kleiner Seitenarm ausging; an diesem war eine Kautschukröhre befestigt, die in einen kleinen Spritzenansatz endigte. Wenn der Heber einmal angesogen war, lief durch den Nebenarm das Wasser continuirlich in den Schlauch ab, dessen Ende über der Wunde auf einfache Weise fixirt war.

Wenn die Erfolge dieser Behandlungsmethode in Betreff der Verhütung von accidentellen Entzündungen sehr eminente wären, so würde man die kleinen practischen Unbequemlichkeiten überwinden lernen. Hat man eine unreine gequetschte Wunde und bringt diese unter den Irrigationsapparat, so wird oft in kurzer Zeit die Wunde ein gutes Aussehen gewinnen; die Granulationen werden Anfangs roth, üppig, kräftig aussehen, doch bald verändern sie sich wie im Wasserbad, sie werden blass, schlaff, gequollen, glasig; alle Nachtheile lang andauernder Wasserwirkung stellen sich ein, wie sie im vorigen Paragraphen bereits geschildert sind.

§. 46. **Feuchte** Wärme kann in verschiedenen Formen auf Wunden angewandt werden. Man kann das warme continuirliche Wasserbad, Einwicklungen des verletzten Theiles mit in warmes Wasser getauchten Tüchern, Cataplasmen anwenden. Das continuirliche warme Wasserbad (mit einer Temperatur über 20° R.) würde ich nur für ganz besondere Fälle empfehlen, in welchen sehr schlaffe avasculäre Granulationsflächen erregt werden sollen; ich wende die feuchte Wärme überhaupt nur zu solchen und ähnlichen Zwecken, also nach ganz bestimmten Indicationen an. Die älteren Chirurgen haben freilich Cataplasmen in einer enormen Ausdehnung brauchen lassen, fast auf jede Wunde, sobald die Eiterung zu erwarten stand. Bei dieser Behandlung kann man freilich sehr üppige, massige, auch sehr rothe Granulationen erzeugen, so dass die Wunden auf den ersten Anblick vortrefflich bei dieser Behandlung zu gedeihen scheinen; indess bald zeigt sich, dass die Benarbung nicht vorschreitet, dass die allzu üppigen Granulationen schlaff, schleimig, nicht geeignet für die Heilung sind. In Hospitälern ist eine ausgedehnte Verwendung von Cataplasmen sogar ein Uebel, weil sich die Reinlichkeit der Cataplasmen und die Grade der Wärmetemperaturen dabei nicht controliren lässt.

Die Behandlung der Wunden in luftdicht verschlossenen Kästen, die mit heisser Luft von Blutwärme (Guyot, Incubationsmethode) oder mit Kohlensäure (Demarquay) gefüllt werden, erscheint mir als nicht nachahmenswerthe Spielerei.

§. 47. **Verbandmittel.** Die Stoffe, welche zur Bedeckung von Wunden verwendet werden (Charpie, Watte etc.), sollen in der Verbandlehre angeführt und kritisch beurtheilt werden; ebenso wird dort die Rede sein von der Lagerung der verwundeten Theile. Nur die Arzneimittel, welche auf Wunden angewendet werden, müssen hier Berücksichtigung finden.

Eine stark eiternde Wunde wird, wenn man sie nicht offen lassen will, am besten mit trockner Charpie, Leinwand oder Watte bedeckt; der Verband muss aber dann öfter gewechselt werden, damit der in die Charpie aufgesogene Eiter sich nicht zersetzt, während er noch auf der Wunde liegt. — Mässig eiternde Wunden ganz trocken zu verbinden, hat den Uebelstand, dass das Verbandmaterial zu leicht an die Wunden antrocknet, zumal an den Wundrändern, wo die Secretion immer am geringsten ist. Man reisst dann beim Wechseln des Verbandes die Charpie von der Wunde, so dass diese blutet, oder muss sie mühsam mit Wasser abweichen. Um dies zu vermeiden, wendet man gerne reine Fette an; man tränkt die Charpie mit Oel oder bestreicht sie mit Unguent. cereum ganz oder nur an den Rändern. Glycerin ist auch ein beliebtes Verbandmittel; da es aber leichter austrocknet, als Oel und Cerat, und keine besonderen Vortheile bietet, so lasse ich es nur selten brauchen. — Fomente mit Camillenthee, Bleiwasser, oder einem Gemisch von beiden sind ein beliebtes Verbandmittel; ich brauche Camillenthee nie, weil er keinen Vortheil vor dem Wasser hat, und brauche auch Bleiwasser nur auf gereizten Wunden mit geschwollenen entzündeten Rändern, wo es dann freilich ganz vortrefflich adstringirend wirkt. Im Spital verwende ich, um den Eitergeruch zu vermeiden, ganz allgemein Chlorkalkwasser (ʒj auf ℔j) als Verbandmittel. — Bei grossen Wunden werden oberflächliche Aetzungen der Granulationen fast immer von Zeit zu Zeit nöthig sein. — Ist die Benarbung im Gang, so fördert eine Salbe mit Argentum nitricum (grj auf ʒj Fett) und auch zuweilen Ung. Zinci oder Ung. basilicum den Schluss der Wunde.

Die Reinigung der Wunde wird durch Ausspritzen bewerkstelligt, wozu wohl allgemein jetzt die Esmarch'schen Wunddouchen gebraucht werden. Die Originalform ist cylindrisch, das Gefäss von Blech oder Messing hat eine Höhe von 25 Ctm. und einen Durhmesser von 11 Ctm.; anstatt der decalcinirten Elfenbeinspitze brauche ich ein zugespitztes Stückchen Glasröhre, das natürlich nicht scharf sein darf. Näheres s. in der Verbandlehre. — Wo wenig Eiter auf den Wunden ist, genügt einfaches Abwischen mit Watte; Schwämme lasse ich nie in den Krankensälen brauchen.

IV. Von einigen wichtigen Störungen im Verlauf der Wundheilungen.

§. 48. Granulationskrankheiten. a) Die wuchernden fungösen Granulationen sind das Product übermässiger Bildungsthätigkeit. Die normale, zu rascher Heilung führende Granulationsfläche soll tief scharlachroth, kleinkörnig, frisch aussehen, und die Oberfläche der Haut gar nicht oder nur um ein ganz Geringes überragen. Erheben sich die Granulationen aber sehr, werden die einzelnen Wärzchen gross, platt, blass, schleimig glänzend, ist der abgesonderte Eiter fast hellgelb, fadenziehend schleimig, so hat man es mit den Granulationen zu thun, die wir aber als wuchernde, fungöse bezeichnet haben, und die im Volke den Namen »wildes Fleisch« führen, von den ältern Chirurgen als Caro luxurians bezeichnet wurden. Bei den meisten sehr grossen Wunden giebt es etwas dergleichen, wenn auch manchmal wenig ausgesprochen. Die Ursache zu dieser Granulationswucherung ist zuweilen ganz local: wird eine Wunde verhindert sich ganz zu schliessen, weil in der Tiefe z. B. ein abgestorbenes Knochenstück liegt, welches die Eiterung unterhält, so bilden sich in der am Verschluss gehinderten bis auf einen röhrenförmigen Canal (Fistel) geschlossenen Wunde schwammige Granulationen aus; ebenso pflegt ein Eitercanal in welchem ein Haarseil liegt mit schwammigen aus beiden Oeffnungen hervorquellenden Granulationen erfüllt zu sein, so wie sich dieselben auch in einer Fonticulus-Wunde zu bilden pflegen. In andern Fällen ist die Ursache der Entwicklung schwammiger Granulationen eine individuelle Eigenthümlichkeit; durch Fall entstandene Excoriationen und kleine Wunden am Kopf heilen bei Kindern in der Regel leicht; doch trifft man auch Individuen, bei denen sich auf diesen kleinen Wunden so üppige schwammige Granulationen bilden, dass wiederholte Aetzungen nöthig werden. Wenngleich man durch Ueberschläge mit adstringirenden Flüssigkeiten, Abkochung von Eichen-, Chinarinde etc. auf die schwammigen Granulationen zusammenziehend wirken kann, so ist das doch selten genügend. Ein weit besseres Mittel ist Druck, wo man ihn in geeigneter Weise mit Heftpflasterstreifen anwenden kann. Gewöhnlich hilft man der Sache am schnellsten ab durch theilweise Zerstörung der Granulationen, die man mit Argentum nitricum, auch mit rothem Quecksilberpräcipitat vornehmen kann; intensivere Aetzmittel sind selten nöthig. Sollten die Granulationsmassen gar zu hoch sein, so kann man auch mit der Scheere der Fläche nach Abtragungen machen. Am besten ist es wenn man durch frühzeitige zeitweise Cauterisationen mit Höllenstein die Entwicklung gar zu üppiger Granulationen von vorn herein verhindert.

b) Grosse Schmerzhaftigkeit der Granulationsoberfläche, s. g. erethische Granulationen. Die Granulationen sind gewöhnlich bei leiser Berührung unempfindlich; sie scheinen für gewöhnlich keine Nerven zu haben. Es kommen indess Fälle vor, in welchen

nicht nur gewisse Puncte einer Granulationsfläche, sondern die ganzen Oberflächen von einer enormen Empfindlichkeit sind. Man könnte sich wohl vorstellen, dass Granulationen, welche aus der Schnittfläche eines Nerven hervorkommen, sehr schmerzhaft bei Berührung sein können; doch ist dies eigentlich selten der Fall, auch handelt es sich nicht darum bei den erethischen Granulationen, die ihrem Aussehen nach in den wenigen Fällen, die mir vorgekommen sind, als fungöse bezeichnet werden mussten. Ich sah diese enorme Schmerzhaftigkeit einer grossen Granulationsfläche am Oberschenkel bei einem sonst sehr kräftigen, durchaus nicht weichlichen Manne; die Erscheinungen waren der Art, dass man nicht an Simulation denken konnte. Nachdem anfangs Compression mit Heftpflaster allenfalls ertragen und auch eine vorübergehende Besserung erzielt wurde, konnte dies Mittel später nicht mehr angewandt werden; es wurde noch mancherlei versucht, doch ohne Erfolg; endlich zerstörte ich die ganze Fläche mit Glüheisen; das half; die neugebildeten Granulationen waren schmerzlos. — Es darf doch wohl angenommen werden, dass sich in diesen Fällen feinste Nervenfasern bis an die Granulationsoberfläche entwickeln; doch ist es bis jetzt nicht möglich gewesen, diese durch die Beobachtung zu constatiren, dürfte auch nur dann gelingen, wenn es möglich wäre, diese feinsten Nervenfasern durch gewisse Reagentien zu färben, wie man es jetzt mit den Hornhautnerven macht.

c) Croupöse Granulationen. Zuweilen findet man die Granulationen theilweis (selten eine grosse Fläche) mit einer fibrinösen Pseudomembran bedeckt; dieselbe ist unzweifelhaft als ein ungewöhnliches Secretionsproduct der Granulationsfläche zu betrachten, und lässt sich meist leicht, manchmal bei gehöriger Vorsicht ganz ohne Blutung abziehen. Ueber die Bildung solcher Pseudomembranen besonders auf Schleimhäuten ist Bd. I. Abth. 1. §. 333 nachzusehen. Die Ursachen für die Entwicklung solcher Pseudomembranen auf Granulationen habe ich bis jetzt nicht herausfinden können; sie kommen sowohl bei frisch gebildeten als bei alten Fistelgranulationen vor. Nach Analogie mit croupösen Entzündungen der Schleimhäute sollte man glauben, es handle sich beim Croup der Granulationen auch um eine stärkere intensivere Reizung, doch ist davon sonst in der Umgebung solcher Granulationen nichts wahrzunehmen. — Der Croup der Granulationen ist durch tägliches Abziehen der Membranen, Aetzung mit Höllenstein oder Bepinselungen mit Jodtinctur leicht zu beseitigen.

Diphtherische Granulationen sind als s. g. Hospitalbrand bereits im Abschnitt II. dieses Bandes beschrieben.

Ueber blauen Eiter ist in Bd. I. Abth. 1 S. 459 gehandelt.

§. 49. Nachblutungen. Blutungen aus Wunden, welche nicht unmittelbar nach einer Verletzung, sondern Stunden, Tage, Wochen nachher aus einer Wunde auftreten, nennt man Nachblutungen. Es kann natürlich durch Zerrung an den Ligaturen, durch mechanische Irritation, eine Verletzung der Wunde, und so jeder Zeit eine Blutung künstlich hervorgebracht werden. Wenn wir jedoch von diesen zufälligen Ursachen absehen, treten die Nachblutungen erfahrungsgemäss zu gewissen Zeiten nach der Verletzung am häufigsten auf und zwar aus Gründen, die sich wenigstens theilweis erkennen lassen. Zunächst kann schon 1—2 Stunden nach der Verletzung oder nach einer vollendeten Operation eine Blutung auftreten, so wie sich der Kranke aus dem Zustande von Schock erholt, oder aus der Chloroformnarcose, in die er versetzt war. Wenn die Depression der Herzthätigkeit, die starke Contraction der peripherischen

Arterien nachlässt, und nun das Stadium der Reaction eintritt, leistet ein schwacher Thrombus in einer durchschnittenen Arterie, der bis dahin genügte, keinen Widerstand mehr, sondern wird herausgeschleudert; nun blutet es wieder. Vielleicht wirft sich der Kranke dazu auch noch sehr unruhig umher, was natürlich die wieder anfangende Blutung steigert. Die Wunde muss sofort wieder aufgemacht, und das blutende Gefäss unterbunden oder umstochen werden, sei es Arterie oder Vene; grosse Klumpen Blut haben sich dabei oft schon angesammelt, und müssen entfernt werden, wenn man das dahinterliegende blutende Gefäss finden will. Ist die Blutung an einer Extremität, so lässt man die Hauptarterie comprimiren, bis man die Wunde rein vor sich hat. — Diese Art von Nachblutungen ist in manchen Fällen Folge von Flüchtigkeit des Operateurs und sollte daher, wenigstens nach Operationen, nur sehr selten vorkommen.

Wenn bei Quetschungen oder Schusswunden eine tief liegende Arterie nur unbedeutend seitlich verletzt war, so kann es sein, dass die Blutung steht, die Wunde gut granulirt und sich ganz unvermerkt in der Tiefe ein Aneurysma traumaticum entwickelt, welches sich in der 3. oder 4. Woche gegen die Wunde zu drängt, und anfangs nicht sehr bedeutende, doch periodisch wiederkehrende Blutungen macht, indem die Kapsel des Aneurysma gegen die Wunde zu einreisst. Diese Blutungen stehen sofort nach Compression des Hauptarterienstammes; ist die Unterbindung desselben an sich ungefährlich, so zögere man nicht damit, sonst sind diese Kranken verloren.

War bei einer Quetschwunde eine Arterie so betheiligt, dass sie freilich nicht einreisst, dass aber ein Theil der Arterienwand necrotisch wurde, so wird die Eschara am Ende der zweiten oder Anfang der dritten Woche abfallen, und wenn sich bis dahin dann in den Arterien kein fester Thrombus gebildet hat, so entsteht eine starke arterielle Blutung. Diese ist das erste Mal vielleicht noch leicht zu stillen, sie kehrt aber wieder, und richtet den Kranken direct oder indirect zu Grunde, wenn die Unterbindung nicht gemacht wird.

In sehr stark eiternden Wunden schneiden die Ligaturen manchmal sehr früh durch; bei bedeutender Disposition zur Eiterung in der ganzen Wunde und in ihrer Umgebung gelangte auch der Thrombus vielleicht nicht zur gehörig festen Organisation; er vereitert, und so giebts arterielle Nachblutungen in der 3., 4., 5. Woche nach der Unterbindung. Nur eine neue Unterbindung entfernter von der Wunde kann in diesen Fällen vor Verblutung sichern.

Manche Granulationen bei erschöpften heruntergekommenen Verletzten (besonders auch bei Scorbutischen) sind ganz besonders zerreisslich, ganz besonders leicht zerstörbar, und bluten zeitenweis bei jedem Verbande. Mir ist kein Fall vorgekommen, in welchem solche Granulationsblutungen nicht durch kaltes Wasser oder Eis leicht zu stillen gewesen wären; doch sollen parenchymatöse Granulationsblutungen auch schon gefährlich geworden sein.

Das Ende der 2. und der 3. Woche sind also diejenigen Zeitabschnitte nach Verletzungen, in welchen secundäre Blutungen am häufigsten vorkommen. In Betreff der Behandlung verweise ich auf Cap. VI. der 1. Abtheilung dieses Bandes, kann jedoch nicht umhin hervorzuheben, dass ich die Unterbindung der zuführenden Arterienstämme bei arteriellen Nachblutungen jedem andern Verfahren vorziehe. Zersetzung des Blutes in sinuösen Quetschwunden und Abscesshöhlen ist sehr gefährlich, weil es die Eiter- oder Jaucheinfection begünstigt, wenn dieselbe nicht schon vorher Statt gefunden hat. Zu frühes Durchschneiden der Ligatur und

Vereiterung des Thrombus ist zuweilen schon die Folge von pyämischer Infection, ein Zeichen von besonderer Disposition zur Eiterung.

§. 50. Spätauftretende Entzündungen an der Wunde, nachdem dieselbe sich in guter Granulation befindet, können mancherlei Ursachen haben, die ich ihrer Häufigkeit und Wichtigkeit nach kurz zusammenstelle:

a) Chemische, fermentartige Wundreize. Fremde Körper, wie Zeugstücke, Papierpfropfe bei Schusswunden imprägniren sich mit dem Wundsecrete, zersetzen sich und inficiren die Wunde; ebenso Knochensplitter mit fauler Marksubstanz in sich. Infection der Wunden von aussen durch Sonden, Pincetten, Verbandstücke gehört auch hieher.

b) Mechanische Reizung der Wunde z. B. beim unvorsichtigen Verbinden, durch scharfe fremde Körper in der Wunde, wiederholte Bewegungen, Insulte der Wunden.

c) Locale oder allgemeine Erkältung.

d) Häufige Congestion zur Wunde durch starke Körperbewegung, Genuss von Spirituosen, psychische Aufregung.

Die hiernach eintretenden Entzündungsformen sind: Erysipelas, Phlegmone, Lymphangoitis, Phlebitis, diffuse Entzündung der serösen Säcke.

Je sorgfältiger man die Verletzten überwacht, um so weniger braucht man diese spät auftretenden Entzündungen bei Reconvalescenten zu fürchten. Spitaleinrichtungen, Art des Verbandes, Verpflegung der Verletzten überhaupt haben viel Einfluss auf die Zahl solcher Späterkrankungen der Verletzten.

§. 51. In Betreff der Behandlung phlegmonöser Eiterungen bei Verletzten, möchte ich noch einige kurze Rathschläge geben. Es ist freilich von grosser Wichtigkeit, dass der Eiter in solchen Fällen immer rasch seinen Abfluss hat, alles Quetschen und Pressen beim Reinigen und Verbinden der Wunden muss vermieden werden; es sollte aber besser gar nicht nöthig sein. Um dies zu erreichen, müssen freilich reichlich Gegenöffnungen gemacht werden, das ist ganz richtig — doch man mache dieselben am rechten Ort, zur rechten Zeit und mit der rechten Sorgfalt: eine oft sehr schwierige Aufgabe! Jede derartige Operation, ja selbst die dazu nöthige Untersuchung ist eine neue Verletzung, und daher mit Schonung und Vorsicht auszuführen. Zur Untersuchung sinuöser Eiterhöhlen bediene man sich eines mittelstarken silbernen Catheters, der nur an der Spitze eine kurze starke Biegung hat (wie ein Mercier'scher Prostata-Catheter); mit diesem geht man vorsichtig in die Wunde ein, wendet von Zeit zu Zeit die Spitze des Catheters der Haut zu, und sucht zur Anlegung der Gegenöffnung die dünnste Hautstelle; nun schneidet man auf die vorgedrängte Catheterspitze ein, lässt sie vortreten, und zieht, wenn es nöthig ist, durch die Catheteröffnungen (die bei diesem Instrument gross und gegenüberliegend sein müssen) eine Drainageröhre ein (Bd. I Abth. I §. 440, zieht den Catheter zurück, löst die Röhre aus und knüpft ihre Enden über der Wunde leicht zusammen. Will man keine Röhre einziehen, so dilatirt man die Gegenöffnung mit einem geknöpften Messer; starker Blutverlust muss möglichst bei allen diesen Manipulationen vermieden werden.

Muss man durch dickere Weichtheile durch schneiden, so führe man den Einschnitt praeparando und stille dabei jede Blutung sorgfältig.

Im Ganzen übertreibe man das Anlegen von Gegenöffnungen nicht. Bei allen phlegmonösen Eiterungen, zumal auch nach Anlegung von Gegenöffnungen mache ich mit Vortheil sehr ausgedehnten Gebrauch von der Eisbehandlung.

§. 52. Reine Weichtheilverletzungen (wenn man die Gelenkeröffnungen ausschliesst, die im zweiten Bande abgehandelt werden) geben nur äusserst selten Veranlassung zu secundärer Amputation. Indess können Sehnenscheideneiterungen zu Gelenkeiterungen führen, zumal an Hand und Fingern. Entwickelt sich in Folge einer Sehnenscheidenverletzung eine ausgedehnte phlegmonöse Entzündung des Zellgewebs über und unter den Fascien, sind reichlich Gegenöffnungen gemacht, und bessert sich der Zustand bei sorgfältigster Behandlung nicht; fangen die Sehnen an, sich zu zerfasern und wie Büschel weisser Seidenfäden beim Abspülen der Wunde sich auseinander zu blähen, ist somit jede Hoffnung auf ein brauchbares bewegliches Glied aufgehoben, hat der Process schon 6—8 Wochen gedauert und ist der Kranke bis aufs äusserste erschöpft, während der Eiterungsprocess noch keine Miene zum Stillstand macht, dann ist es die höchste Zeit, die Amputation zu machen; diese wird in vielen Fällen den Kranken retten, der sonst verloren ist. — Sollten bereits Erscheinungen intensiverer acuter Eiterinfection vorhanden sein, so kann, falls die Kräfte des Kranken es erlauben, die Amputatio antibrachii, brachii, cruris noch Erfolg haben; die Exarticulatio humeri, genu, femoris und Amputatio femoris wird den Tod wahrscheinlich beschleunigen; indess ist Niemand zu tadeln, der auch auf solche Fälle den Satz anwendet: Anceps remedium melius quam nullum.

§. 53. Narbenkrankheiten. Ulceration alter Narben, zumal solcher die einem Knochen fest aufliegen, ist ein ziemlich häufiges Vorkommniss. Solche Narbenulceration z. B. an der Tibia sind sehr schwer zu heilen, wenn die Patienten sich nicht ruhig halten wollen; selbst auch bei längerer Ruhe geht die Heilung oft nur sehr langsam; alle starken Reizmittel sind zu vermeiden. Bleiwasser, adstringirende Salben, Einwicklungen mit Emplastrum cerussae, führen meist zum Ziel. Ist die junge Narbe wieder gebildet, doch noch sehr zart, so muss sie durch Watteverbände vor mechanischen Insulten geschützt werden.

Sehr heftige Schmerzen in Narben können ihre Ursache in Zerrungen kleiner Nervenstämmchen, in hyperplastischen Wucherungen von Nervenenden (2. Abth. des 2. Bandes §. 239) haben. Helfen subcutane Morphiuminjectionen, Chloroformlinimente, und ähnliche Mittel nichts, so müssen die Narben excidirt werden.

Unter Hypertrophieen versteht man die nachträgliche selbständige Vergrösserung einer vollständig überhäuteten Narbe; dieselbe bleibt roth, wird dick, knollig, und wenn diese Hypertrophieen auch selten eine bedeutende Grösse erreichen, so schwinden sie doch auch nicht von selbst. Das Gewebe solcher Narben besteht aus Spindelzellen mit saftiger, theilweis fasriger Intercellularsubstanz; diese Geschwülste gehören nach ihrer histologischen Beschaffenheit in die Reihe der Fibrosarcome. Welche Umstände nothwendig sind, damit sich diese Narbenhypertrophieen entwickeln, weiss man nicht genau, doch lässt sich einiges darüber sagen: Narben von einfachen Schnittwunden, von Stichwunden werden fast niemals hypertrophisch, sehr selten auch Narben von Quetschwunden; dagegen sind solche Narben zur Hypertrophie disponirt, welche sich langsam und zum Theil durch Ueberhäutung schlecht überwachter fungöser Gra-

nulationen ausbilden. Die Stichwunde durch das Ohrläppchen, in welches ein Ring eingelegt wird, kann Monate lang ulceriren; endlich wird der Ring entfernt, weil es nicht zur Ausheilung kommen will, es haben sich fungöse Granulationen gebildet, diese überhäuten, wachsen aber dennoch weiter. Ebenso kann es mit den fungösen Granulationen der Haarseilwunden gehen, besonders auch mit Narben von Drüsengeschwüren, von Brandwunden. Immerhin wird ausser diesen localen Momenten, welche eine Rolle bei der Narbenhypertrophie spielen, auch eine allgemeine Disposition zu Gewebsneubildungen supponirt werden müssen, denn die bei weitem grösste Zahl von Narben geht den gewöhnlichen Lauf der Atrophie; die Hypertrophie bleibt unter allen Umständen ein ganz besonderes Ereigniss.

Continuirlich fortgesetzter Druck mit Heftpflasterverbänden oder besondern Compressorien dürfte zunächst zu versuchen sein; hilft dies nichts, so ist die Exstirpation zu unternehmen.

Geschwülste in Narben werden sich meist dort entwickeln, wo bei Exstirpation einer Geschwulst ein kleiner Rest zurückgeblieben ist, der sich dann in der Narbe weiter entwickelt. Sehen wir von diesen s. g. continuirlichen Recidiven von Geschwülsten ab, so entwickeln sich zumal regionäre Recidive von Sarcomen nicht selten in der Narbe, welche durch Exstirpation einer früheren Geschwulst entstand.

Eine Reihe von Fällen ist beschrieben worden, in welchen sich Epithelialcarcinome in Narben entwickelten, welche durch Verletzungen oder Verbrennungen entstanden waren, bei denen also kein Epithelialcarcinom vorausgegangen war. Ich habe zwei solche Fälle gesehen: in dem einen entwickelte sich bei einer Frau von etwa 30 Jahren ein Epithelialcarcinom in einer grossen nach Verletzung entstandenen Kopfnarbe, in dem andern bei einem Manne zwischen 40 und 50 Jahren die gleiche Narbenbildung am Unterschenkel ebenfalls in einer nach Verletzung entstandenen Narbe anf der Tibia.

Gründliche Exstirpation ist das einzig Rationelle in solchen Fällen.

Es sollte nun hier ein Abschnitt über Wundfieber und Eiterungsfieber folgen. Da jedoch darüber so ausführlich im 20. Cap. der ersten Abtheilung dieses Bandes gehandelt worden ist, dass ich nichts hinzuzufügen habe, so begnüge ich mich damit, auf jenes Capitel verwiesen zu haben.

Cap. VI. Von den vergifteten Wunden.

Kölliker. Physiologische Untersuchungen über die Wirkung einiger Gifte (besonders über Curare); erste ausführliche deutsche Arbeit über diesen Stoff, der fast nur zu physiologischen Versuchen verwendet wurde; Einiges findet sich darüber auch in der Literatur über Tetanus. — B. Hartmann. Naturgeschichtlich-medicinische Scizze der Nilländer. Berlin 1866. p. 381 u. 412.

W. Roser. Die Infection durch Leichengift. Arch. der Heilkunde. 7. Jahrgang 3. Heft p. 252. In dieser Arbeit findet sich die meiste englische Literatur. — Deutsch. Sectionswunde. Pr. Ver.-Zeitg. 2. 1856. — Drysdale. Entzündung u. Suppuration der Hand nach einer Sectionswunde. Med. Times and Gaz. Jan. 24. p. 93. 1863. — Bole. Ueber Cauterisation der Sectionswunden durch Silbersalpeter. Gaz. des Hôp. 77. 1864.

N. Nivison. Ueber tödtliche Folgen eines Bienenstichs. New York. Journ. May 1857. Hornissenstiche und ihre Folgen. Ὁ Ἀσκληπιός. Nr. 5. 1857. —

Ewens. Tod durch Bienenstich. Med. Times and Gaz. 1860. Oct 20. p. 389. — Finkh. Tod nach einem Wespenstiche. Würtemb. Corr.-Bl. XXXI. 35. 1861. — Michel. Schneller Tod in Folge eines Wespenstiches. Würtemb. Corr.-Bl. XXXI. 33. 1861. — F. C. Ueber Bienen- u. andere Insectenstiche. Gazz. Sarda. 39. 40. 1861. — Höring. Nachtheilige Folgen eines Wespenstiches. Würtemb. Corr.-Bl. XXXII. 1. — Folgeerscheinungen nach Bienenstich. Journ. de Clin. méd. 4. Sér. IX. p. 630. Oct. 1863. — Schraube. Pseudoerysipelatöse Geschwulst des Gesichts in Folge von Schnakenstichen. Preuss. Ver.-Zeitg. N. F. VII. 14. 15. 1864. — Tod in Folge eines Bienenstiches. Pr. Ver.-Zeitg. N. F. VII. 19. — Cavaroz. Ueber den Biss des Scorpion von Durango. Rec. de mém. de méd. etc. milit. 3. Sér. XIII. p. 327. Avril 1865. — Ricque. Ueber die Folgen von Fliegenstichen. Rec. de mém. de méd. etc. milit. 3. Sér. 14 p. 472. Déc. 1865.

H. C. Wood. Ueber die Wirkung des Bisses von Scolopendra Heros. Amer. Journ. N. S. 104. p. 575. Oct. 1866.

Canton. Vipernbiss in den Daumen. Lancet II. 6. Aug. 1857. — Imlach. Mortalität in Folge von Schlangenbissen in der Prov. Scind. Transact of the med. and phys. Soc. of Bombay 1855 u. 1856; auch im Arch. gén. Déc. 1857. p. 735. — F. Ten. Heilung eines Schlangenbisses durch Serpentinstein. El Siglo méd. 501. Agosto p. 505. 1863. — S. Weir Mitchell. Researches upon the Venom of the Rattlesnake (Klapperschlange). Washington City: published by the Smithsonian Institution 1861. In dieser ausführlichen Monographie findet sich ein vollständiges Verzeichniss der einschlägigen Literatur.

I. Wunden mit vergifteten Instrumenten.

§. 54. a) Pfeilgifte. Es ist ein bei den südlichen wilden Völkern weit verbreitete Sitte, die Waffen zu vergiften, um den Feind auch dann noch zu tödten, wenn er nur ganz unbedeutend verletzt ist. Diese Sitte herrschte auch wohl in Europa im Mittelalter hier und dort, wenigstens war die Furcht vor vergifteten Waffen weit verbreitet. Die Italiener standen besonders in dem Ruf solche Mittel zu kennen. Shakespeare spricht von einem Charlatan der dem Laërtes das Gift verkaufte, mit welchem die Rappierspitze für Hamlet gesalbt war. Die ersten Schusswunden welche den Aerzten zur Beobachtung kamen, wurden für vergiftet gehalten. — Man sieht aus diesen Andeutungen dass die Idee von der Vergiftung der Waffen sehr populär war. Was dies für Gifte waren, ob sie überhaupt in ausgedehnterem Maasse angewandt wurden, das ist freilich nicht bekannt; ein solches Gift musste von enormer Intensität sein, wenn es auf einen Dolch oder Degenspitze gestrichen, trocken in eine Wunde gebracht, rasch tödtlich wirken sollte.

Auch jetzt weiss man über die Natur und Abstammung der von wilden Völkerstämmen benützten Pfeilgifte sehr wenig. Die africanischen Neger sollen den Saft von verschiedenen Arten Euphorbium benützen um ihre Pfeile zu vergiften (Hartmann); dieses Gift soll starke Anschwellung, bohrende Schmerzen, dann Krämpfe, Lähmungen, Trismus erzeugen, und zuweilen schon in einer Stunde tödten. Experimentelle Beobachtungen liegen über dieses Gift nicht vor.

Einige americanische wilde Volksstämme benützen zur Vergiftung ihrer Pfeile einen als Pulver glänzenden braunschwarzen, in kaltem und heissem Wasser leicht löslichen Stoff, welcher unter dem Mann Urari oder Curare oder Woorara nach Europa gelangt. Es sind bedeutende Zweifel erhoben worden, ob dieser Stoff immer der gleiche ist, ob es ein reines Pflanzenextract, oder eine Mischung von verschiedenen Pflanzengiften ist. Für die Identität der unter den genannten und ähnlichen Namen vorkommenden Stoffe spricht allerdings der Umstand sehr, dass die

Resultate der physiologisch-experimentellen Untersuchungen über diese Stoffe unter einander sehr übereinstimmend ausgefallen sind; chemisch ist bis jetzt nicht viel mit diesem Stoff anzufangen: im Sediment der alcoholischen Lösung zeigen sich ausser vielen Pflanzenzellen grössere und kleinere prismatische Crystalle; man vermuthet dass der wirksamste Stoff im Curare von Strychnos toxifera abstammt; es enthält indess kein Strychnin. — Die Wirkung des Curare besteht darin, dass es die peripheren Enden zunächst der motorischen, dann der sensiblen Nerven lähmt, die Nervenstämme werden erst viel später afficirt. Der Tod erfolgt in Folge der Respirationslähmung; man kann mit Curare vergiftete Thiere durch künstliche Respiration lange am Leben erhalten. Die Wirkung erfolgt sehr schnell (in wenigen Minuten), wenn das Gift in eine Wunde oder direct in das Blut gebracht wird, weit langsamer vom Magen aus. Das Curare scheint ebensowenig wie das Strychnin am Orte der Impfung Entzündung zu erzeugen. Ueber die practische Bedeutung, welche das Curare als Gift und Arzneimittel haben kann, macht Kölliker folgende treffliche Bemerkungen: »Ist das Gift noch nicht resorbirt, so können zum Theil dieselben Mittel Platz greifen, die man gegen den Biss von Schlangen und wüthenden Thieren empfohlen hat, wie das Ausschneiden und Abschneiden der verletzten Stelle, das Abbinden derselben mit nachheriger Cauterisirung durch das Glüheisen oder Caustica. Was diese letzteren anlangt, so hat schon Fontana gezeigt, dass Mineralsäuren die giftige Wirkung des Pfeilgiftes heben und Emmert giebt an, dass dasselbe durch Galläpfeltinctur gefällt und unschädlich werde. In unseren Tagen haben Brainard und Greene und Alvara Reynoso ebenfalls solche Versuche angestellt, bei denen sich ergab, dass Chlor, Brom, Jod, Salpetersäure und Kali causticum das Pfeilgift entweder zerstören oder wesentlich verändern. — Ist die Resorption des Giftes und die Lähmung eingetreten, so ist wohl keine Rettung möglich, als durch Einleitung einer künstlichen Respiration, und kann in dieser Hinsicht an die oben schon erwähnten Fälle von Brodie, Waterton und mir selbst von gänzlicher Wiederherstellung der Functionen nach Urarivergiftungen erinnert werden. — — Dagegen glaube ich nicht, dass von Strychnin als Gegenmittel etwas zu halten ist. Dasselbe wurde von Virchow zu einer Zeit ins Auge gefasst, als man allgemein der Annahme huldigte, dass das Pfeilgift die Centralorgane lähme. Da nun aber von mir gezeigt ist, dass dieses Gift gerade umgekehrt vor Allem die peripherischen Nerven tödtet, wird Niemand von einem Mittel, das nur aufs Rückenmark wirkt, etwas erwarten. In der That sind auch alle Versuche Virchow's ungünstig ausgefallen, und ebenso habe ich bei zahlreichen Versuchen mit Urari und Strychnin die Thiere immer sterben sehen. — — — Wenn es gestattet ist, von Experimenten an Thieren aus einen Rückschluss zu machen, so möchte ich sagen, dass Urari bei Strychninvergiftungen und Tetanus überhaupt nichts Wesentliches nützen kann, und dass es allenfalls nur dann indicirt sein könnte, wenn es sich darum handeln würde, deprimirend auf peripherische motorische Nerven einzuwirken. Da jedoch das Pfeilgift ein so heftiges Gift ist und die Athemnerven ebenso rasch lähmt, wie die anderen motorischen Nerven, so glaube ich eher vor demselben warnen, als dasselbe weiter empfehlen zu sollen.»

b) Leichengift. Eitergift.

§. 55. **Sectionswunden. Infection mit putridem Gift und Eitergift.** Die Infection mit diesen Giften erfolgt entweder mit

Instrumenten, welche eben bei Sectionen verwandt wurden, oder so, dass in Wunden, meist an den Händen, faule Stoffe oder besonders infectiöser Eiter eindringt. Es handelt sich also immer um zufällige Impfungen mit diesen Giften; da dieselben zu unberechenbar gefährliche Folgen haben, so kann man keine experimentelle Impfversuche an Menschen machen; dies wäre aber zur vollständigen Klarheit erforderlich, weil die fraglichen Gifte gerade auf den Menschen besonders eigenthümlich zu wirken scheinen, wenigstens wird dies von manchen Chirurgen angenommen. Man ist also auf das, was man selbst beobachtet und auf die zufällig veröffentlichte Casuistik angewiesen.

Die empirisch gewonnene Thatsache von der wir ausgehen müssen, ist folgende: wenn sich Jemand bei der Section eines Thier- oder Menschencadavers verletzt, so nimmt zuweilen die Wunde einen ganz aussergewöhnlichen Verlauf; sie schmerzt auffallend heftig und es bildet sich eine von derselben ausgehende Entzündung aus, welche nach Intensität und Extensität ganz ausser Verhältniss zur Ausdehnung der Verletzung steht. Die Entzündung kann auftreten in Form eines wahren Erysipelas, in Form einer Lymphangoitis und Lymphadenitis, in Form einer Phlegmone, selten einer Phlebitis, einer eitrigen Sehnenscheidenentzündung, äusserst selten in Form eines Furunkels. Alle diese Entzündungsformen sind in früheren Abschnitten beschrieben, und ich habe dazu nichts hinzuzusetzen, als dass jeder geringste und heftigste Grad jeder der genannten Krankheiten nach Leicheninfection vorkommen kann vom leichten Erythem bis zur Phlegmone mit Gangrän.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit den allgemeinen Erscheinungen zumal mit dem Fieber; es fehlt bei geringen Infectionserythemen und isolirten Pusteln ganz, es steht immer im Verhältniss zum localen Process; es kann als septicämisches Fieber vorwiegend mit Erscheinungen von Seiten des Nervensystems verbunden sein, kann es mit einem oder mehreren Frösten verlaufen; jeder Grad und jede Art von Infectionsfieber kann hier gelegentlich vorkommen. Die Vergifteten sind in einzelnen Fällen gar nicht krank, in andern sterben sie in wenigen Tagen.

Da wir weder in den localen noch allgemeinen Erscheinungen dieser Fälle etwas von septischer oder eitriger Infection Differentes finden können, so halten wir uns überhoben, auf die Symptomatologie specieller einzugehen. Auf die chronische Form der Infectionen kommen wir später besonders zu sprechen.

Die Beobachtung, dass einerseits Infection mit Leichengift bei den Betheiligten nicht so häufig vorkommt als man erwarten sollte, und dass anderseits der Verlauf nach einer solchen Infection zwischen den äussersten Grenzen der Geringfügigkeit und Gefährlichkeit schwankt, forderte begreiflicher Weise auf, sich mit den näheren Umständen der Infection genauer zu befassen.

Zunächst ist zu constatiren, dass das Leichengift immer ein phlogogones ist, d. h. immer Entzündung da erzeugt, wo es in den Körper eingedrungen ist und zwar tritt diese Entzündung sofort ohne Incubationsdauer auf. — Ferner ist zu bemerken, dass die Infection von Excoriationen und kleinen Ritzen in der Haut auch durch Eiter von lebenden Menschen, oder durch Jauche von lebenden Menschen stammend erfolgen kann, wie es viele Aerzte schon an sich erfahren haben. — In kleine Riss- und Stichwunden, Excoriationen, durch sehr zarte Epidermis an den Nagelrändern, durch ganz junge Narben dringt das Gift leichter ein, als in grössere blutende Schnittwunden. Kleine Risswunden, die man sich etwa an rauhen Knochenkanten erzeugt z. B. an abgebrochenen Rippen bei Sectionen, sind besonders

gefährlich. — In der Regel nimmt man gleich im Moment der Infection einen brennenden Schmerz wahr. — Auch bei unverletzter Haut kommen Infectionen vor; es scheint, dass zuweilen das Gift durch Talgdrüsenöffnungen in die Haut dringen kann; dies ist aber jedenfalls äusserst selten; ebenso selten kommt eine Infection des unverletzten Nagelbettes mit nachfolgender Onychia vor. — Bei einigen Individuen scheint der Infectionsstoff leichter zu haften als bei andern; man weiss nicht worin dies liegt, doch scheint es durch Beobachtung constatirt; es giebt Personen, welche ungestraft mit wunden Fingern in einer Leiche manipuliren können, während andere ausserordentlich oft und dann meist sehr schwer inficirt werden; es scheint mir als wenn sehr lebhafte, auch sonst sehr erregbare, etwas schwächliche, magere Individuen der Infection besonders ausgesetzt sind. Eine einmalige Infection, selbst eine schwere, schützt nicht vor neuen Erkrankungen der Art; eine absolute Immunität gegen Leichengift und Eitergiftinfection ist bis jetzt nicht bekannt. — In Betreff der Wirkung fauler Säfte von einer Leiche oder vom lebenden Organismus, von Eiter aus einer Leiche oder vom Lebenden sind bis jetzt keine specifischen Unterschiede zu constatiren, wobei wir jedoch die Wirkung von Pockeneiter, vielleicht auch von Milzbrandgift und Rotzgift ausnehmen müssen. Alle übrigen Eiterarten und Fäulnissproducte erzeugen eine bald heftigere, bald geringere Entzündung hier der Haut, dort des Unterhautzellgewebs, hier der Lymphgefässe, dort der Venen. Wenn es Stoffe giebt, welche entweder nur das eine oder das andere erzeugen müssen, so kennen wir dieselben bis jetzt wenigstens nicht und können sie nicht von einander unterscheiden; auch die Art der Blutvergiftung hat nichts besonderes Characteristisches vor andern septischen und eitrigen Infectionsfiebern voraus, wie schon erwähnt. —

Die englischen Chirurgen nehmen an, dass es nicht Zersetzungsproducte in den Säften der Leichen überhaupt sind, welche die Infection bedingen, sondern Säfte in ganz bestimmten Leichen von Personen, welche an acuten Krankheiten, Peritonitis, besonders aber an Pyämie, Puerperalfieber und Erysipelas gestorben sind; nicht also die faulen Säfte sind das inficirende, sondern die Säfte bei ganz bestimmten Krankheiten, in welchen schon während des Lebens eine Zersetzung des Blutes (damit natürlich auch des die Gewebe durchtränkenden Serums) eingetreten ist. Erichsen unterscheidet 3 Arten der Erkrankung in Folge von Sectionswunden: 1) aussergewöhnliche Reizung einer gestochenen Wunde in Folge von besonderer phlogistischer Reizbarkeit des verletzten Individuums; die Entzündung ist nicht stärker als sie sonst auch wohl bei einem Riss mit einem Holzsplitter etc. zuweilen ist. 2) Impfung mit fauler Materie; dies soll in England äusserst selten vorkommen, und auch gewöhnlich nur leichtere Infectionen erzeugen. In England werden die Sectionen enorm früh gemacht, in einer Zeit wo noch keine Fäulniss der Leichen da ist; bei diesen Sectionen sollen nun die schlimmsten Formen der Infection vorkommen, nämlich 3) durch Impfung mit einem als specifisch angenommenen Gifte. Erichsen kennt einen Fall in welchem 6 Studirende an einer pyämischen Leiche arbeiteten: zwei bekamen Phlegmone bis in die Achselhöhlen, einer wurde von einer Art maniacalischen Delirium befallen, der vierte bekam ein typhoides Fieber, und die beiden letztern waren auch ernst, wenngleich nicht gefährlich erkrankt. — Roser hat ähnliche Ansichten vertheidigt, und aus der Literatur durch Casuistik zu beweisen gesucht, dass schwere Infection mit Leichengift nur von pyämischen Leichen ausgehen; er unterscheidet zwischen septischer, eitriger und specifisch pyämischer Infection.

Die Beobachtungen welche ich gemacht habe, sprechen zu sehr gegen die von den englischen Autoren und Roser aufgestellten Behauptungen, als dass ich ihnen unbedingt beipflichten könnte. Es giebt auch Niemand an, durch welches besondere Zeichen, ausser etwa durch das unbestimmbare Maass der Intensität die pyämische Infection von der eitrigen und jauchigen sich unterscheiden soll. Dass verschiedene Leichengifte je nach dem Grade der Fäulniss, zu verschiedenen Jahreszeiten, je nach den Blutzersetzungen die schon vor dem Tode vorgegangen sind, wie z. B. bei Pyämie, sehr verschieden gefährlich wirken können, gebe ich ohne Weiteres zu, doch von specifischen Giften und specifischen Wirkungen kann man nach dem bisherigen Zustande unserer Kenntnisse nicht wohl reden. Die Behauptung dass schwere Infectionen nur bei Impfungen mit Pyämiegift vorkommen, ist vollkommen falsch.

Die schwersten Infectionen die ich bis jetzt sah, betrafen einen Professor der Chirurgie, einen Professor der Anatomie und einen Professor der Geburtshülfe. Von den Studirenden der Medicin und den Aerzten, welche bei mir Operationsübungen hatten, ist (während meiner bis jetzt 11 jährigen Lehrthätigkeit in diesem Fach) niemals einer erheblich erkrankt, obgleich oft Verletzungen vorkamen, und wir manche pyämische Leiche unter den Händen hatten. Der erwähnte Prof. der Chirurgie zog sich eine kleine Risswunde an einem zu extrahirenden Sequester zu, der von stinkendem Eiter durchtränkt war: es folgte Lymphangoitis und später auch noch Eiterung der Achseldrüsen, dann Pleuritis, sehr schwere gefährliche Allgemeinerkrankung; Genesung. — Der Prof. der Anatomie verletzte sich bei dem Auseinandersägen eines Beckens von einem vollkommen gesund gewesenen athletisch gebauten Selbstmörder, doch war die Leiche schon etwas faul; es entstand Lymphangoitis mit Fieberfrost und eine erysipelatöse Entzündung, welche längere Zeit an dem verletzten Finger hin und herkroch; Genesung.. — Der Prof. der Geburtshülfe inficirte sich durch die Jauche eines Uteruscarcinoms (die betreffende Patientin genas nach der Operation) am Zeigefinger; der Finger war unverletzt, doch wenige Monate nach der Operation entstand unter heftigen Schmerzen ein Furunkel, der lange Zeit eiterte, dann aber heilte; mehre Wochen später trat der Tod ein durch Pyämie, ohne dass eine Infection gefolgt wäre; ich komme auf diesen höchst traurigen und zugleich höchst paradox erscheinenden Fall zurück.

Ausser diesen erwähnten Fällen giebt es noch chronisch mit wiederholten Recidiven verlaufende Fälle, die auch noch spät gefährlich werden können. In zwei der erwähnten Fälle war der örtliche Process vollkommen abgelaufen, und scheinbar Alles vorbei, als bei stärkerer Anstrengung des Arms die Achseldrüsen aufs neue schwollen, schmerzhaft wurden, und sich in der Achsel eine erysipelatöse Röthe ausbildete; nach einigen Tagen der Ruhe ging dies wieder vorüber, wiederholte sich aber bald und es kam in beiden Fällen zur Vereiterung einer Drüse, auf welche in dem einen Fall eine Pleuritis (Lymphangoitis der Pleura) der betreffenden Seite mit schweren Allgemeinsymptomen folgte. Als diese Erkrankungen vorüber waren, dauerte es noch Wochen lang bis die beiden Collegen ihre Arme ungenirt gebrauchen konnten; die letzten Reste der Drüsenanschwellungen verloren sich erst nach Wochen langem Gebrauch warmer Bäder. Ich glaube diese Fälle so erklären zu müssen, dass das betreffende Gift in den Lymphdrüsen eingekapselt werden kann, doch sofort wieder in die nächste Umgebung der Drüse und in die Blutmasse gelangt, so wie die Circulation durch starke Bewegungen oder Aufregungen irgend welcher Art stärker in Thätigkeit gesetzt wird. Diese Recidiventzündungen wären also ähnlich zu erklären wie Virchow die Recidive constitutioneller Syphilis erklärt.

Der erwähnte Prof. der Geburtshülfe, welcher am 26. October 1866 sich am Zeigefinger der rechten Hand an einem jauchenden Uteruscarcinom inficirte, bekam,

wie erwähnt, einen Furunkel, der erst nach etwa 3—4 Wochen vollkommen ausgeheilt war; es blieb eine etwas rothe doch weder schmerzhafte noch verdickte Narbe zurück. Mitte December 1866 fühlte sich der College unwohl, fieberte Abends, bekam Bronchialcatarrh, musste sich bald legen, und ging an doppelseitigem pleuritischem Erguss und doppelseitiger Lungeninfiltration zu Grunde; er starb am 31. Dec. 1865. Die Section ergab doppelseitiges serös-eitriges Pleuraexsudat; beide Lungen durchsetzt von hämorrhagischen Infarcten und Abscessen; faustgrosser Leberabscess im rechten Lappen, weiche Milz. Obgleich keine Schüttelfröste, überhaupt kein bestimmter intermittirender Typus des Fiebers beobachtet war, so ergab sich doch aus dem Sectionsbefund, dass ein pyämischer Process Statt gefunden hatte; erwähnt muss noch werden, dass 4 Tage vor dem Tode die Narbe am Finger stark geschwollen und geröthet war, und sich auch am andern Arm eine teigig ödematöse schmerzhafte Infiltration zeigte. Die Deutung der verschiedenen Erscheinungen und Befunde ist schwierig, auch schon deshalb, weil die Section nicht vollständig gemacht werden durfte. Ich vermuthe, dass sich von dem Furunkel am Finger aus durch eine kleine Embolie zuerst der Leberabscess bildete, der sehr lange latent blieb, bis von ihm aus Phlebitis der Lebervenen und von da aus Lungenembolieen entstanden. — Es ist mir nicht bekannt, dass ein ähnlicher Fall beobachtet wurde, daher habe ich ihn hier mitgetheilt.

Eine besondere Art von chronischer, wiederholter Infectionsfolge beobachtet man nur bei pathologischen Anatomen, welche täglich Sectionen machen. Bei ihnen entstehen zuweilen in der Haut über den Fingergelenken warzenartige Bildungen, Verdickungen der Haut mit Hypertrophie der Papillen, doch ohne so bedeutende Wucherung, wie bei den gewöhnlichen Warzen; diese sogenannten Leichentuberkeln sind auch häufig oberflächlich ulcerirt. Sie entstehen erst, wenn die Epidermis lange durch die Leichensäfte und durch häufiges Waschen erweicht ist, und dann die irritirenden Flüssigkeiten besonders leicht in die Hautfurchen eindringen, welche sich auf den Knöcheln bilden, und in welchen die Epidermis schon an und für sich sehr dünn ist. Von solchen Leichentuberkeln aus, zumal wenn sie ulcerirt sind, können übrigens auch weitere Infectionen ausgehen.

§. 56. In Betreff der Therapie ist vor Allem Prophylaxis nothwendig. Man secire nicht mit verletzten Fingern, und sei vorsichtig bei der Section, damit man sich nicht verletze. Kann man Sectionen mit verletzten Fingern nicht vermeiden, so bedecke man die verletzten Stellen äusserst sorgfältig mit Pflaster und Collodium und mit einem Kautschukfinger. Wer sehr feine Haut hat, thut gut, sich vor jeder Section die Hände mit Oel zu waschen.

Hat man sich verletzt, oder fühlt man an einer Stelle der Finger oder der Hand ein starkes Brennen, obgleich man sich keiner Verletzung bewusst ist, so breche man sofort die Arbeit ab, und spüle vor Allem die Wunde aus. Auf jeder Anatomie befindet sich fliessendes Wasser; man lasse den Wasserstrahl 5—10 Minuten über die Wunde laufen und stille die Blutung nicht. Dann decke man die Wunde einfach mit englisch Pflaster. In den meisten Fällen wird nichts entstehen. Schmerzt die Wunde auffallend heftig, röthet sich die Umgebung stark, so halte man vor Allem die Hand ruhig in ein Schlingentuch, mache kalte Ueberschläge oder Ueberschläge mit Bleiwasser, ätze nun die Wunde mit concentrirter Essigsäure; diese dringt am besten ein, ohne durch zu schnelle Schorfbildung den Austritt des Giftes aus der Wunde zu hemmen. Auch Kali causticum wäre gut verwendbar, doch wirkt es zu stark. Argentum nitricum sehr intensiv angewandt, und rauchende Salpetersäure sind ebenfalls für diesen Fall verwendbare Aetzmittel. Nach Aetzungen mit Höllenstein bildet sich oft unter dem Schorf wieder Eiter, dann muss sofort

von neuem geätzt werden, und so fort, bis der Schorf schliesslich ohne Eiterung abfällt.

Bei dieser Behandlung wird selten sehr heftige Infection eintreten. Man darf es nicht verhehlen, dass oft aus Nachlässigkeit diese erste einfache Pflege und zumal das sorgfältige Ausspülen der Wunde versäumt wird. Jede frische Sectionswunde sofort zu cauterisiren, wie es an manchen Orten geschieht, halte ich für unnöthig, ja sogar für unzweckmässig, indem dadurch vielleicht manchmal das Gift nicht ganz zerstört, sondern theilweis zurückgehalten wird.

Die Leichentuberkeln verschwinden nicht, wenn man nicht zeitenweis das Seciren ganz unterlässt, dann vergehen sie von selbst, oder lassen sich durch oberflächliche Cauterien leicht beseitigen.

Entwickelt sich Phlegmone, Lymphangoitis, Erysipelas etc., so sind diese Erkrankungen nach den früher darüber gegebenen Regeln zu behandeln.

II. Stiche und Bisse giftiger Thiere.

a. Insectenstiche.

§. 57. So wie der Begriff »Gift« überhaupt ein sehr weiter und dehnbarer ist, und auch bei Pflanzensäften schon die Gränze schwer zu ziehen ist, so ist auch bei den thierischen Secreten, welche in verletzte Hautstellen eindringen, dieser Begriff sehr schwer zu fixiren. Wenn man überall da eine Giftwirkung annehmen will, wo der entzündliche Effect weit über die Art und den Grad hinausgeht, welchen man als Folge der rein mechanischen Verletzung erwarten muss, so ist z. B. auch der Floh ein giftiges Thier. Hätten wir ein so feines Instrument wie der Rüssel eines Flohes, und machten damit eine so oberflächliche Verletzung wie ein Floh, so würde danach gar keine sichtbare Reaction eintreten, während bei den meisten Menschen auf einen Flohstich eine Quaddel entsteht, und bei Individuen mit reizbarer Haut eine ausgedehnte starke Hyperämie der Haut vielfache Quaddeln mit unerträglichem Jucken sich ausbilden. Im Gegensatz dazu sind die Läuse als nicht giftige Thiere zu bezeichnen, sie erzeugen wohl starkes Jucken, und in Folge des heftigen und vielfachen Kratzens kann wohl eine chronische Hautentzündung, ein Kratzeczem entstehen, doch die ursprüngliche Wirkung der Verletzung ist keine so intensive wie die der Flöhe. — Auch manche kleine Mückenarten zumal die s. g. Moskitos in Italien, dann auch die Wanzen haben unzweifelhaft Stoffe in und an sich, welche die Haut stark irritiren; die Reizbarkeit gegen diese kleinen Verletzungen ist übrigens enorm verschieden bei verschiedenen Menschen. —

Man hat oft behauptet, dass durch Insecten, zumal durch Mücken und Fliegen Rotz-, Milzbrand-, Leichengift auf den Menschen übertragen werden können. Der Beweis ist sehr schwer zu führen; immerhin kommen Fälle vor, in welchen mir diese Deutung der Erscheinungen möglich erscheint.

Im vorigen Sommer kam ein sonst ganz gesunder Mann zwischen 40 und 50 Jahren zu mir, um mich wegen eines Furunkels auf dem Rücken des rechten Zeigefingers um Rath zu fragen; nicht nur die Hand war geschwollen, sondern auch der Vorderarm war ödematös. Pat. fühlte sich matt, fieberte Abends etwas. Er erzählte, dass ihn an der Stelle, wo jetzt der Furunkel war, vor einigen Tagen eine gewöhnliche Mücke gestochen habe; er habe den Stich sofort als auffallend schmerzhaft empfunden und das Thier auf dem Finger durch einen Schlag getödtet; der

Finger sei schon am Abend sehr schmerzhaft gewesen und geschwollen. Jetzt fand sich ein Furunkel mit einem kleinen gangränösen Centrum vor. Nach einer Incision und der gewöhnlichen Pflege der Hand besserte sich der Zustand bald, doch stiess sich viel Zellgewebe ab und es dauerte verhältnissmässig lange, bis der Finger ausheilte — Eine solche Reaction auf einen Mückenstich geht doch wohl über das Maass hinaus, was man einer selbst sehr irritabeln Individualität zurechnen muss, und der Gedanke, dass mit dem Mückenstich etwas Anderes eingeimpft wurde, liegt sehr nahe.

Bienen, Wespen, Hornissen, entleeren nach Einsetzung eines in einer Scheide befindlichen Doppelstachels am Schwanzende aus einem kleinen Säckchen einen Saft in die kleine Wunde, welcher sehr starke Entzündung hervorruft; bei Erwachsenen ist diese circumscripte mit rosiger Röthe verbundene Entzündung nicht gefährlich; der oft zurückbleibende Stachel muss mit einer feinen Pincotte vorsichtig entfernt werden; meist nach einigen Stunden, gewiss nach 1 — 2 Tagen ist Schmerz, Röthung und Schwellung wieder verschwunden; zur Eiterung kommt es fast nie; zuweilen zur Bildung eines kleinen pustelartigen Abscesses; wenn der Stachel (vielleicht auch mit dem Giftsäckchen) stecken geblieben ist. — Es sind freilich eine nicht unbedeutende Anzahl von Todesfällen nach Bienen-, Wespen- und Hornissenstichen bekannt geworden, und zwar 1) wenn ein Mensch, besonders wenn ein Kind von einem ganzen Schwarm überfallen und gestochen wurde, oder 2) wenn der Stich im Halse oder im Gesicht zumal in der Nähe der Augen war. Im ersteren Falle ist der Tod in der Regel bald unter Erscheinungen von raschem Collaps, wie etwa nach ausgedehnten Verbrennungen erfolgt. Es bleibt dabei unklar, ob die grosse Menge des dem Menschen beigebrachten Bienen-, Wespen- oder Hornissengifts an und für sich tödtlich wirkt, oder ob es nur die grosse Ausdehnung der sehr acuten Hautentzündung ist, welche den Tod veranlasst. — Stiche im Halse kommen meist dadurch zu Stande, dass Früchte oder auch Flüssigkeiten genossen werden, in welchen eines der genannten Thiere verborgen war und noch vor dem Verschlucktwerden sich durch einen Stich in das Velum palatinum oder in den Pharynx bemerklich machte; rasche Anschwellung und Glottisödem kann dann schnell den Tod herbeiführen. Auch in Folge von Wespenstichen in der Nähe des Auges sah man den Tod eintreten, nachdem das Gesicht stark ödematös geschwollen und geröthet war.

Ameisenstiche können ziemlich stark brennen und jucken, erzeugen auch einen mässigen Grad von Entzündung, werden aber wohl kaum je lebensgefährlich.

Die in Europa vorkommenden Tausendfüssler (Scolopendra), welche mit einem am Schwanz sitzenden Stachel verletzen und zugleich ein Gift in die Wunde entleeren, sind nicht sehr gefährlich; der Stich soll sehr schmerzhaft sein, die folgenden Anschwellungen nicht erheblicher wie nach Wespenstichen. Den in südlichen Ländern lebenden grossen Arten z. B. S. morsitans erzeugen dagegen durch ihren Stich nicht unbedeutende Entzündungen; die Existenz besonderer Giftdrüsen bei diesen Thieren ist übrigens bis jetzt nicht genau constatirt.

In Italien leben unter Steinen und in den Ritzen alter Gemäuer Scorpione, welche den Menschen zuweilen angreifen. Es sind Insecten mit einem langen Hinterleib, an dessen Ende sich ein gebogener klauenartiger Stachel befindet; dieser ist perforirt von einem Canal, in welchen eine das Gift secernirende Drüse einmündet. Die Stiche von Scorpio europaeus sind mit heftigem Schmerz verbunden, und erzeugen eine acute locale Entzündung, die sich fast immer zertheilt; das Gift dieser Thiere

scheint nur Kindern und sehr irritablen Menschen gefährlich werden zu können. — Die in Afrika und Amerika lebenden Scorpione dagegen sollen ein sehr intensives Gift führen: allgemeine nervöse Depression verbunden mit Schwindel, vorübergehendem Verlust des Gesichts, Erbrechen, enorme Anschwellung an der verletzten Stelle, nachfolgende diffuse septische Phlegmonen werden als die Folgen bezeichnet.

Die grossen Spinnen stehen mit Unrecht im Ruf der Giftigkeit, nur die Taranteln (Lycosa tarantula), welche im Süden von Italien leben, sollen durch ihren Stich zuweilen starke Entzündung mit enorm heftigem Brennen und Jucken hervorbringen, doch werden diese Stiche nicht tödtlich.

Man hat über die Wirkung der Tarantelstiche sehr viel gefabelt; theils wurde behauptet, dass die von einer Tarantel gestochenen Individuen in eine wahnsinnige Aufregung verfielen, und eine förmliche Tanzwuth bekämen. Dann aber hat man erzählt, man treibe die von der Tarantel Gestochenen absichtlich zum forcirten Tanz an, bis sie von Schweiss bedeckt und ermüdet umsinken, dadurch sollten die Folgen des Tarantelstiches beseitigt werden. Der italienische Tanz „Tarantella“ und der Ausdruck, „er ist wie von der Tarantel gestochen“ zur Bezeichnung eines höchst exaltirten Zustandes, hängen jedenfalls mit den erwähnten Volksfabeln zusammen, an denen so viel wie nichts Wahres ist.

Die Therapie bei allen diesen Insectenstichen ist die gleiche. Man behandelt örtlich die verletzte Stelle mit kalten Umschlägen, oder mit Bleiwasser; entwickelt sich phlegmonöse Entzündung, so wird diese wie gewöhnlich behandelt. Die verletzte Stelle ist immer genau zu inspiciren und eventuell sind Stachel vorsichtig auszuziehen. Gegen die Erscheinungen von Collaps bei diesen Vergiftungen hat das Ammoniak innerlich angewandt einen gewissen (vielleicht nur traditionellen unbegründeten), Ruf; bei starker Aufregung wird Morphium indicirt sein.

b. Schlangenbisse.

§. 58. Es giebt in Europa nur einige Otterarten (Viperini), deren Biss giftig ist.

In dem Handbuch der Zoologie von Troschel und Ruthe sind die Ottern folgendermassen characterisirt: Kopf mit Schuppen oder bis zum Scheitel mit kleinen Schildern bedeckt, hinten sehr breit, stark abgesetzt; die Pupille länglich, vertical; Schwanz kurz, rundlich, unterhalb weiss mit paarigen Schildern bekleidet. Der kurze Oberkiefer trägt nur Giftzähne.

Gatt. Vipera Daud. Otter. Unter dem Schwanze paarige Schildchen.

a. Vorderkopf mit Schildern bekleidet (Pelias Merr.). V. berus. Gemeine Otter. Grau mit einer schwarzbraunen Zickzackbinde längs der Rückenfirste und schwarzbraunen Flecken längs den Seiten. In unseren Gegenden an feuchten und waldigen Orten, in Gebirgsländern zwischen Felsklüften und Gesträuch.

b. Der ganze Kopf mit Schuppen bekleidet (Vipera). V. Redi. Grau mit 3—4 Reihen schwarzbrauner Querflecke auf dem Rücken. Im südlichen Europa.

Die Gruppe der Giftschlangen enthält ausserdem noch folgende Familien:

Seeschlangen. Hydrini; im indischen Ocean.

1. Gatt. Pelämys Daud.
Pelämys bicolor.
2. Gatt. Hydröphis (Hydrus Wagl.)
Hydröphis cyanocinctus.

Giftnattern. Elapidae.

1. Gatt. Elaps Giftnatter. } Brasilien.
Elaps corallinus. }

2. Gatt. Naja. Schildviper.
Naja tripudians. Brillenschlangen } Indien.
Bungărus (Aspidoclonion (Wagl.) Felsschlange. }

Grubenottern. Crotalini.

A. Schwanz unterhalb mit paarigen Schildchen bekleidet, ohne Klapper.
Trigonocephalus Halys. Nordasien.
Lachĕsis. Amerika, Südasien.
Lachĕsis rhombeata (Crotal. mutus L.). Südamerika.

B. Schwanz unterhalb mit unpaaren Schildchen bekleidet, am Ende mit einer Klapper aus beweglichen Hornringen versehen.
Crotalus L. Klapperschlange.
Crotalus horridus Daud. Südamerika.
Crotalus durissus. Nordamerika.

Der Giftapparat aller Giftschlangen besteht aus zwei auf jeder Seite hinter dem Oberkiefer gelegenen Drüsen, deren Ausführungsgänge auf jeder Seite in einen vorstehenden Zahn sich einsenkt, und an der convexen Vorderfläche dieses s. g. Giftzahns ausmündet. Als Beispiel setzen wir eine Abbildung des präparirten Kopfes einer Klapperschlange her.

Fig. 10.



Präparirter Kopf einer Klapperschlange nach Mitchell.
a. M. temporalis anticus. b. seine Insertion an dem Unterkiefer. c. Giftdrüse. d. Giftzahn.

Die Giftdrüsen entsprechen je einer Gl. parotis und haben auch die gleiche Structur. Der Ausführungsgang ist etwas gewunden, hat vor seiner Einmündung in den Giftzahn einen sehr muskulösen Sphincter (Mitchell); ein besonderes Receptaculum für das Secret existirt nicht, indess wird der Ausführungsgang der Drüse dicht oberhalb des Sphincter oft etwas ausgebuchtet gefunden. Bei der Klapperschlange verlauft der Drüsengang in einer an dem vorderen convexen Rande des Zahns befindlichen Rinne, welche durch eine den Zahn noch umgebende dünne Haut (Vagina dentis) geschlossen ist; letztere umgiebt den Zahn nach unten, bis etwa ein Drittheil von seinem Ende, wo sich dann die Oeffnung des Giftdrüsenausführungsganges befindet. Bei anderen Schlangen soll der Zahn wirklich perforirt sein, und sich wieder erneuern können, wenn er abbrach, indem die hinten liegenden kleineren Zähne sich vorschieben und verlängern. Der Giftzahn ist insofern beweglich als das Stück Oberkiefer, in welchem er ganz fest steckt, beweglich ist. Für gewöhnlich liegen die Giftzähne mit den Spitzen nach rückwärts, mit den convexen Rändern nach vorn gerichtet im Munde. Beim Oeffnen des Mundes wird der Oberkiefer so nach vorn geschoben, dass sich die Giftzähne aufrichten und die Spitze nach unten gerichtet ist. So wie der Biss durch das Zusammendrücken der Kiefer erfolgt, wird zugleich durch den M. temporalis und pterygoideus externus die Drüse comprimirt und das Gift entleert; dies geschieht mit solcher Gewalt, dass man bei Experimenten mit Klapperschlangen das Gift hat mehre Fuss weit spritzen sehen.

Wie bei allen Vergiftungen, so kommt es auch bei diesem Gift darauf an, dass es so eingeimpft wird, dass es wirken muss, und dass die gehörige Menge des giftigen Stoffes eindringt. Als Bedingung für die Wirksamkeit aller Schlangengifte muss es nach allen bishe-

rigen Beobachtungen betrachtet werden, dass das Gift in eine Wunde gelangt, und von hier direct durch den Lymph- oder Venenstrom in die Blutmasse eindringt. Wenngleich nach Einspritzungen von Klapperschlangengift in den gewaltsam geöffneten Mund von Tauben der Tod nach einigen Stunden erfolgte, so kann hiebei die Resorption sehr wohl auch durch die Lungen und Trachealschleimhaut erfolgt sein (Mitchell), ein sicher constatirter Fall von Vergiftung eines Thieres oder eines Menschen nach Verschlucken oder Aufsaugen des Giftes mit dem Munde soll bis jetzt nicht bekannt sein; dies hat eine ganz besondere practische Bedeutung, insofern daraus hervorgeht, dass man solche Wunden ohne Gefahr aussaugen kann, es sei denn, dass man im Munde oder an den Lippen excoriirte oder verletzte Stellen hätte. Wie viel Gift in die Wunde gelangt, hängt von dem beissenden Thier insofern ab, als es nicht mehr hergeben kann, als es grade hat, und es dabei auch sehr darauf ankommt, mit welcher Kraft das Gift in die Wunde eingetrieben wird. Diese beiden Momente sind jedenfalls sehr wesentlich zu erachten, wenn es sich um die Aufklärung handelt, warum der Schlangenbiss bei verschiedenen Menschen in seinen Folgen so verschieden ist. Man weiss aus Experimenten an Thieren, die man hat absichtlich beissen lassen, folgendes: wenn die Schlange lange nicht gebissen, und sich nun ziemlich viel Giftstoff angesammelt hat, so entleert sich gleich beim ersten Biss die grösste Menge des Giftes; die dann folgenden Bisse sind viel weniger gefährlich, weil viel weniger Gift in die Wunde eingepresst wird. Es ist ferner von Wichtigkeit, ob beide Giftzähne oder nur einer eingeschlagen hat; wenn nur ein Zahn eingeschlagen hat, was nicht so selten vorkommt, so spritzt aus dem andern das Gift bei der Wunde vorbei, und das gebissene Thier bekommt nur die halbe Dosis. Endlich kommt auch etwas darauf an, ob die Schlange sehr gereizt und sonst stark ist; in diesem Falle beisst sie kräftiger zu und injicirt das Gift mit grösserer Kraft in die Wunde.

Es cursirt im Volke das Gerücht, die grossen Giftschlangen könnten die von ihnen als Opfer ausersehenen Thiere mit ihrem Blick so bezaubern, dass sie sich ganz ruhig und bewegungslos verhalten; man vermuthete dahinter eine Art thierischen Magnetismus, oder Aehnliches. Beobachtungen über die Art wie die Klapperschlange sich plötzlich unvorhergesehen auf ein Thier losstürzt, sind vielfältig gemacht worden; nie hat man eine längere Fixirung des Opfers bemerkt. — Man hat auch behauptet, die Giftschlangen verbreiteten um sich einen so betäubenden Geruch, dass kleinere Thiere in ihrer Nähe davon ohnmächtig werden; auch dies ist nicht wahr, doch ejaculiren sie, wenn sie in Wuth sind, eine sehr riechende gelbe Materie aus der Cloake, die aber nichts betäubendes in sich hat (Mitchell). —

Die Menge des Giftes, welche in der Drüse enthalten ist und die Consistenz von Schleim hat, variirt je nach der Zeit der Aufstauung und je nach der Grösse des Thieres. Fontana behauptete, die Ottern hätten höchstens 10 Centigrammes Gift in ihren beiden Drüsen, während Moquin-Tandon 14 Centigrammes beobachtet haben will (Follin). Mitchell gelang es, bei dem Biss einer mittelgrossen Klapperschlange 15 Tropfen aus einem Zahn zu bekommen. — Die Farbe des Giftes ist bei den Ottern hellgelblich, die der Klapperschlangen schwankt von einem hellen grün bis zu orange und strohgelb; hatte die Schlange lange nicht gebissen, so ist die Farbe dunkler. Die Reaction des Giftes ist bald sauer, bald alkalisch, bald neutral angegeben. Mitchell fand das Drüsensecret bei Klapperschlangen immer leicht sauer und vermuthet, dass die alkalische Reaction durch Vermischung des Giftdrüsensecretes mit dem Mundschleim entstanden sei. Es ist geschmacklos und geruchlos. Was die chemischen Eigenschaften betrifft, so sind die jedesmal zu ge-

winnenden Quantitäten zu gering, um eine exacte chemische Untersuchung zu machen; man weiss indess, dass das Drüsensecret sehr eiweissreich ist, zuweilen beim Eintrocknen Crystalle zeigt, und eine sehr geringe Menge von Salzen enthält. Das »giftige Princip« soll nach Lucian Bonaparte ein Eiweisskörper sein, der bei den Ottern den Namen Echidnin oder Vipérin bekommen hat, bei den Klapperschlangen Crotalin (Mitchell) heisst. Auch das trockne Gift ist noch wirksam; das Secret fault übrigens bald, und verliert dann seine Wirkung. Ich muss behufs weiterer Details auf die Specialarbeiten verweisen.

So viel man bis jetzt mit den Schlangenbissen oder mit dem Gift direct experimentirt hat, wirkt es auf alle Thiere, auch auf die Giftschlangen selbst, ja die Klapperschlange kann sich durch einen Biss selbst mit ihrem Gift tödten; dies muss jedoch künstlich befördert werden, weil die Giftzähne die Schlangenhaut schwer durchdringen; so oft aber auch die Schlange einen Theil ihres Giftes verschlucken mag, wird sie nicht davon afficirt. Je kleiner das gebissene Thier ist, um so mehr wirkt das Gift tödtlich. Frösche, Tauben, Kaninchen sterben fast immer nach dem Otternbiss; Hunde, Schafe selten; Pferde, Rinder nie. Die volle Giftladung einer Klapperschlange und auch mancher andern Giftschlangen tödtet jedes Thier.

Wirkung des Otternbisses auf den Menschen. Das Otterngift wirkt theils als solches direct auf die Blutmasse, theils vorwiegend auf das damit infiltrirte Gewebe und von hier aus erst indirect aufs Blut. Nur kleinere Kinder und sehr zarte schwächliche Individuen werden durch die directe Wirkung des Otternbisses getödtet. Harter frequenter Puls, geröthetes Gesicht, stierer Blick, trockne Zunge, heftiger Durst, Delirium, Ohnmachten, kalter Schweiss, icterische Färbung der Haut, Uebelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Bauch, Harnzwang werden von verschiedenen Autoren als directe, jedoch selten in dieser Comulation vorkommende Symptome der Vergiftung betrachtet, unter welchen das Leben erlöschen kann. Die örtlichen Symptome sind heftiger Schmerz, bald starke Entzündungsgeschwulst, Lymphangoitis, die in Phlegmone übergehen und sich mit Bildung von Eiterbläschen verbinden kann. Zuweilen steigert sich die Phlegmone aufs Aeusserste, es tritt Gangrän der Haut, Septicämie oder Pyämie ein, und dadurch der Tod nach längerer oder kürzerer Zeit, in andern Fällen Genesung: oft geht schon die zuerst auftretende Lymphangoitis sehr bald zurück, und es kommt dann rasch zur Genesung. — Im Allgemeinen ist wohl die Gefährlichkeit des Vipernbisses übertrieben; nur die schlimmen Fälle kommen zur Kenntniss der Aerzte, die leichteren werden oft ohne Kunsthülfe überstanden. Fontana hat 50 Beobachtungen von Vipernbiss zusammengestellt, von denen nur zwei tödlich abliefen; vielleicht ist auch diese Mortalitätsziffer etwas zu hoch gegriffen, wenn man alle Gebissenen überhaupt zählte, unter denen sich immer eine nicht unbedeutende Anzahl findet, bei denen das Gift überhaupt gar nicht gehaftet hat.

Wirkung des Klapperschlangenbisses auf den Menschen. Es giebt nicht viele exacte Beschreibungen von dem Effect des Bisses, der in Amerika, Asien und Afrika vorkommenden Giftschlangen; am meisten weiss man daher auch in dieser Beziehung von dem Klapperschlangenbiss; Mitchell hat darüber 16 Beobachtungen aus der Literatur aufgebracht. Von diesen Menschen, welche meist an den Extremitäten gebissen sind, starben 4 und zwar nach $5^1/_2$, 9, 18 Stunden und nach 17 Tagen.

Erichsen erwähnt eines Falles, in welchem ein von einer Cobra an der Nasenwurzel gebissener Menageriewärter in weniger als einer Stunde starb. In den bei weitem häufigeren Fällen, in welchen der Klapperschlangenbiss schnell und direct tödtet, sind die Symptome nicht immer gleich; es werden angeführt: schwacher Puls: in einem Fall 2 Stunden nach der Verletzung von 80, dann 120, zuerst normal starken, dann allmählig schwächer werdenden Schlägen; in einem andern Fall wurde ein Puls von 138 gezählt; Convulsionen, Ohnmachten, Delirium, Angst, starke gallige Stühle und galliges Erbrechen, kalte Extremitäten, unwillkührlicher Abgang von Urin. Von den 12 in Genesung übergegangenen Fällen sind 3 als »schwere«, die übrigen als leichtere bezeichnet. Weder aus diesen Beobachtungen, noch aus den vielen Experimenten an Thieren lässt sich irgend eine besondere specifische Wirkung des Giftes auf ein bestimmtes Organ erkennen. Tauben und Kaninchen werden sofort nach dem Biss sehr schwach, fallen um, und sind nach wenigen Minuten todt, nachdem in einigen Fällen Convulsionen vorhergegangen sind, in anderen nicht.

Was den örtlichen Effect des Giftes betrifft, so ist dieser wie bei dem Viperngift, und wenn man den vorhandenen Berichten trauen darf, nicht viel heftiger; das Gift wirkt phlogogen, und kann lebensgefährliche Phlegmone erzeugen, nachdem die gefährlichen primären Vergiftungserscheinungen vorübergegangen sind. Doch auch die phlogogene Wirkung hängt wohl sehr viel auch von der Quantität des injicirten Giftes ab; wir finden z. B. notirt, dass manche Gebissene schon nach 1, 13, 24, 30, 48 Stunden sich wieder ganz wohl befanden, woraus doch hervorgeht, dass die örtliche Reizung keine sehr bedeutende gewesen sein kann. Sieht man diese sonderbar verschiedenen Resultate von zufälligen Impfungen des gleichen Giftes nach stets gleicher durch das Wesen des Bisses bedingter Methode bei dem gleichen Genus »Mensch«, so wird man doch in hohem Maase frappirt, welche Zufälligkeiten bei diesen Impfungen Statt haben; es knüpfen sich daran manche Vergleiche mit anderen zufälligen Impfungen durch andere Gifte, z. B. dem s. g. Leichengift an.

Die Sectionen der an Schlangenbiss Gestorbenen ergeben nichts, wodurch der rasche Tod durch directe Wirkung des Giftes erklärt werden könnte. Es findet sich Hyperämie des Hirnes und der Lunge, zuweilen unvollkommene Blutgerinnung, theerartige Beschaffenheit des Blutes. Bald wird eine auffallende Resistenz der Leichen gegen Fäulniss angegeben, bald eine auffallend rasche Fäulniss hervorgehoben.

Als Beispiel entnehme ich aus Bardeleben's Chirurgie einen auch sonst vielfach citirten Fall. Ein Engländer, Namens Drake, etwa 50 Jahre alt, hatte unter andern Thieren auch 3 Klapperschlangen nach Paris gebracht; die eine davon hielt er bei seiner Ankunft für todt; um sich darüber Gewissheit zu verschaffen, war er so unvorsichtig, sie mit den Händen aus dem Käfig zu nehmen und sich mit ihr ans Fenster zu begeben. Da machte die Schlange eine plötzliche Bewegung und versetzte ihm einen Biss an der hinteren äusseren Seite der linken Hand. Vor Schreck aufschreiend, wollte er sie doch noch in den Käfig zurückbringen, um weiteres Unheil zu verhüten, erhielt aber dabei einen zweiten Biss in die Hohlhand. Er lief sogleich hinaus, rief nach einem Arzte und legte seine Hand auf Eis, da er kein Wasser finden konnte. Etwa zwei Minuten darauf schnürte er seinen Vorderarm mittelst eines Fadens fest zusammen. Grosse Unruhe und Aufregung bemächtigte sich seiner, und als Dr. Piarrel (nach anderen Pihorel) ankam, fand er ihn blass, von kaltem Schweiss bedeckt, mit stierem Blick und von der gewaltigsten Unruhe gefoltert. Er liess ihn ein halbes Glas Olivenöl nehmen und cauterisirte die Wunde

so schnell als möglich; dies geschah höchstens 20 Minuten nach der Verletzung. Die stark violett gefärbte Anschwellung und das Gefühl von Absterben in der Hand nöthigten, die Ligatur abzunehmen. Bald darauf traten Ohnmachten nebst unwillkührlichen Entleerungen des Darms und der Blase ein; das Athmen wurde röchelnd der Puls kaum fühlbar, die Augen geschlossen, die Pupille zusammengezogen, die ganze Körperoberfläche kalt, die unteren Extremitäten unempfindlich, die verletzte Hand und der Vorderarm aber nicht angeschwollen. Nach Verlauf einer Stunde erfolgte Erbrechen, welches etwas erleichterte. Es wurde eine Mixtur aus Aether und Opium, sowie schweisstreibendes Getränk gereicht; 3 Stunden später hatte sich Besserung eingestellt, der Puls war mehr gehoben, aber alsbald wurde die Respiration wieder beschwerlich, demnächst auch das Schlingen; der Kranke versicherte, dass ihn das die Lunge überfüllende Blut ersticke und verlangte einen Aderlass. Es wurden ihm noch 10 Blutegel an die vordere Seite des Halses gesetzt, aber Alles kündigte ein baldiges Ende an. Der Tod erfolgte 9 Stunden nach dem Biss. Die Obduction wurde leider erst $4^1/_2$ Tage nachher gemacht. Die Leiche zeigte, obwohl sie bereits beerdigt gewesen war, keine Spur von Fäulniss, sie sah aus wie die eines am Schlage Gestorbenen und an der verletzten Extremität war nirgends eine Anschwellung oder Farbenveränderung. Gehirn und Rückenmark waren blutreicher als gewöhnlich, die Arachnoidea verdickt, getrübt und der Pia mater adhärent; die letztere selbst von sanguinolenter Flüssigkeit getränkt. Die Untersuchung der Bissstellen ergab durchaus nichts Besonderes. In den Venen an der verletzten Seite waren von der Achselhöhle bis zum Herzen hin Blutgerinsel; ebenso verhielten sich aber auch die übrigen grossen Venen. Die Schleimhaut der Luftröhre und der Bronchien war geröthet, an einigen Stellen sogar entzündet; ihr Lumen war von schaumigem, röthlichem Schleim erfüllt. Alle andern Organe waren gesund.

Aus dem früher Gesagten geht hervor, dass man aus der frischen Wunde durch eine Giftschlange eine sichere Prognose unmöglich stellen kann; denn wie soll man beim ersten Anblick beurtheilen, wie viel von dem Gift eingedrungen ist! Es kann daher eine Prognose erst bei den Erscheinungen zusammengestellt werden, welche dem Biss bald folgen; im Allgemeinen wird man gut thun, die Gebissenen damit psychisch zu beruhigen, dass die Sache nicht so gefährlich sei, wie man gewöhnlich anzunehmen pflege.

Dass die Kritik der bei Schlangenbiss angewandten Mittel sehr schwer, ja nahezu unmöglich ist, ergiebt sich daraus, dass man ja nie vorher weiss, ob der Biss nicht ebenso gut oder ebenso schlecht ohne alle Therapie verlaufen wäre. Die Mittel, welche angewandt werden, haben zunächst den Zweck, die Resorption des Giftes zu hindern, oder mindestens aufzuhalten, wenn sie bereits theilweis stattgefunden hätte. Sofortiges Ausspülen, besser noch Aussaugen der Wunde mit dem Munde und dann auch noch mit einem Schröpfkopf ist jedenfalls zu empfehlen. Umschnüren des Gliedes oberhalb der Wunde mit einem starken Band ist zweckmässig. Aetzung der Wunde mit concentrirter Essigsäure oder mit Kali causticum ist rathsam. Dabei würde ich es bei Vipernbissen vorläufig bewenden lassen. Bei Klapperschlangenbissen könnte vielleicht, wenn gleich nach der Verletzung das Glied umschnürt ist, die Amputation oberhalb der Ligatur lebensrettend sein; doch gehört viel Muth dazu, sich das gefallen zu lassen in Rücksicht darauf, dass doch nur der vierte Theil der von Klapperschlangen Gebissenen stirbt; jeder glaubt die Chance des Genesens für sich zu haben.

Was die Allgemeinerscheinungen betrifft, so sind dieselben nur symptomatisch zu bekämpfen; wo sich starker Collaps zeigt, ist Ammoniak, Rum, Campher zu empfehlen; wo grosse Aufregung besteht, ist Opium zu geben. Ausserdem hat das Olivenöl, innerlich esslöffelweise angewandt, einen gewissen (freilich nicht erklärbaren) Ruf. Die später auftretende

Lymphangoitis und Phlegmone ist nach allgemeinen Regeln zu behandeln.

Man kennt kein sicher wirksames Gegenmittel gegen Schlangengift. Viele Mittel sind als solche empfohlen; die Schlangenbändiger des Orients, welche diese Thiere abrichten, behaupten im Besitz solcher Antidota zu sein und verkaufen sie theuer, doch ist das Betrug; man sagt, die wilden Völkerstämme besässen solche Gegengifte, indess ist auch das nicht festgestellt. Es ist begreiflich, dass gerade die Behandlung von Schlangenbissen zu Charlatanerie aller Art Veranlassung giebt, weil die Wirkung dieser Verletzungen eine so unberechenbar verschiedene ist.

Verletzungen durch Kriegswaffen. (Allgemeine Kriegschirurgie).

on Dr. H. FISCHER, K. pr. Ober-Stabsarzte und dirigirendem Arzte der äusseren Station der Charité in Berlin.

Zur Litteratur und Geschichte der Kriegschirurgie.

§. 59. Die Quellen zur Geschichte der Kriegschirurgie sind: Schneider, Lebr. Ehregott: chirurgische Geschichte mit theoretischen und practischen Anmerkungen. 12 Theile. Chemnitz 1762—1788. Sprengel, Kurt, Geschichte der Chirurgie. Auch unter dem Titel: Geschichte der wichtigsten Operationen: 1 Th. Halle 1805, 2 Th. herausgegeben von W. Sprengel. Halle 1819. Bernstein, Geschichte der Chirurgie, vom Anfang bis auf die jetzige Zeit. 2 Thl. Leipzig 1822—1823. Eine sehr übersichtliche und genaue Zusammenstellung der Geschichte der Kriegschirurgie giebt Billroth: Historische Notizen über die Beurtheilung und Behandlung der Schusswunden: Berlin 1859. —

Die Kriegschirurgie bekommt für uns selbstverständlich erst von dem Momente an ein lebhafteres Interesse, wo die Schusswaffen in wachsender Vervollkommnung allgemeiner zur Anwendung kommen, also vom 15. Jahrhundert ab. Aus dieser Zeit und aus dem 16. u. 17. Jahrhundert stammen folgende bemerkenswertheren Werke: Braunschweig, dis ist das buch der Cirurgia Handwuerckung der Wundtartznei. Strassburg 1497; Gerssdorff (welcher die Schlachten von Granson, Murten und Nancy unter den Elsassern mitmachte) Feldtbuch der Wundtartzney. Strassburg 1517. — Wirtz, Practica der Wundartzney. Basel 1596. — Hildanus, Fabric., New Feldt-Arzney-Buch. Basel 1615. (der deutsche Ambroise Paré). — Minderer, Medicina militaris, seu libellus castrensis. Augsburg 1620. — Moeller, de vulneribus sclopetorum. Regiomont. 1671. — Muralt, Wohlbewährte Feldschärer-Kunst. Anhang seiner Werke. Basel 1711. — Lebzelter, de Vulneribus, quae sclopetorum globis infigi solent, eorumque curatione. Lipsiae 1695. — Purmann, 50 sonder- und wunderbare Schusswundencuren. 1687 u. 1690 und Rechter und wahrhafter Feldscheerer 1680. — Giov. de Vigo, Practica in arte chirurgia copiosa. Rom 1514. — Ferri, Alphonso, de Tormentariorum sive Archibusorum vulnerum natura et cura. Rom 1552. (Erfinder des Alphonsinum zur Kugelextraction). — Maggius, Barth., de vulnerum sclopetorum et bombardarum curatione tractatus. Bonn 1552. — Botallus, Leonard, de curandis vulneribus sclopetorum. Lugdunum 1560. — Joh. Bapt. Cariano Leone, de vulneribus sclopetorum. 1583. — Fallopia, Gabriele, Tractatus de vulneribus particularibus. Venetiis 1569. — Plazzonus, Fr., de vulneribus sclopetorum tractatus. Patav. 1643. — Paré, Ambroise, Oeuvres complètes Ed. Malgaigne (Ausgabe 1545). — Du Chesne, Joseph, Sclopetarius. Lugdun. 1576.

Die Lehren dieser Schriftsteller über die Schusswunden und ihre Behandlung kann man mit Billroth etwa folgendermassen zusammenfassen: Braunschweig, Vigo, Ferri behaupteten, dass die Schusswunden verbrannt und vergiftet und darnach zu behandeln seien. Maggi, Botallo, Paré, Hilden traten dieser Ansicht am entschiedensten entgegen. Man weiss, dass die Schusswunden wenig bluten, dass aber Nachblutungen nicht selten sind. Die frühe und nothwendige Extraction der Kugeln ist allgemein anerkannt und sind dazu eine Menge Instrumente erfunden; liegt die Kugel dem entgegengesetzten Ende der Schusseingangsöffnung nahe und kann hier gefühlt werden, so schneidet man sie heraus; bei der Extraction lässt man die Kranken die Stellung einnehmen, welche sie bei der Verletzung hatten. Zuweilen können die Kugeln einheilen, sich in der Folge senken und später an entfernten Orten herausgeschnitten werden. Das Princip der Erweiterung der Schusswunden wird festgehalten. Anfangs geschieht dieselbe unblutig durch Quellmeissel und Dilatatorien, später mehr durch Incision. Anfänglich stopfte man die Schusswunde mit Charpie und Haarseilen aus, später nicht mehr. Aeusserlich wurden reizende Mittel angewendet.

Aus dem 18. Jahrhundert stammen bes. folgende Werke: Heister, Laur., Institutiones chirurgicae, in quibus quidquid ad rem chirurgicam pertinet optima et novissima ratione pertractatur etc. Amstelaed. 1718. — Ledran, H. F., Traité ou reflexions tirées de la pratique sur les plaies d'armes à feu. Paris 1737. — Desport, Traité des plaies d'armes à feu. 1749. — Bagieu, Jacq., Examen de plusieurs parties de la chirurgie. Paris 1756. Deux lettres d'un chirurgien d'armée. Paris 1753. — Loubet, J. A., Traité des plaies d'armes à feu. Paris 1753. — Louis, Ant., Cours de chirurgie pratique sur les plaies d'armes à feu. Paris 1746. — Ranby, Method of treating gunshot wounds. London 1744. — Ravaton, Traité des plaies d'armes à feu. Paris 1750. — Bilguer, Joh. Ulrich, Anweisung zur ausübenden Wundarzneikunst in Feldlazarethen. 1762. — Petit, Dissertat. de membrorum amputatione. Berl. 1761. Plenk, J. J., Versuch einer neuen Theorie, die Wirkung der Luftstreifschüsse zu erklären. Samml. v. Beobacht. Wien 1769. — Wilh. Schmitt, Abhandl. über die Schusswunden. Wien 1788. — Schmucker, J. L., Chirurgische Wahrnehmungen. Wien 1774—89 und vermischte chirurgische Schriften 3. B. 1776—1782. — Schwarz, C., Von geschossenen Wunden. Hamburg 1706. — Percy, Manuel du chirurgien d'armée. Paris 1792. Vom Ausziehen fremder Körper aus Schusswunden, übersetzt von Lauth. Strassburg 1789. (Beschreibung des Tribulcon). — Richter, August Gottlob, Anfangsgründe der Wundarzneikunst. Göttingen 1792. — Wisemann, Rich., Several chirurgical Treatises. 1676. — Hunter, John, Treatise on the Blood, Inflammation and Gunshotwounds. London 1784. (Deutsch: Stettin 1850 von J. Palmer mit Anmerkungen von Palmer und B. von Langenbeck). —

Billroth fasst die Fortschritte in der Behandlung der Schusswunden im 18. Jahrhundert ungefähr so zusammen: die blutige Erweiterung der Schusscanäle wird bis ins Extrem getrieben durch Ledran und Bilguer, auf engere Grenzen zurückgeführt durch Ravaton und bes. Hunter. Ledran lehrt die Unterschiede der Ein- und Ausgangsöffnung. Die früher übermässig häufigen Amputationen wurden ganz verbannt (Bilguer) oder mit mehr Maass betrieben, zu gleicher Zeit entwickelt sich der Streit über die primären und secundären Amputationen (Faure, Hunter). Die Trepanation gewinnt ihre breitesten Indicationen (Ledran, Pott, Bilguer). Die Existenz der Luftstreifschüsse wird widerlegt (Le Vacher, Richter) und mehr Rücksicht auf Richtung und Kraft der Geschosse und der Widerstände durch die verschiedenen Körpertheile genommen (Schmitt, Hunter). Die Instrumente zur Kugelextraction vereinfachen sich mehr und mehr, man braucht nur noch schmale Kugelzangen, Kugellöffel und Bohrer (Percy). Die Nachkrankheiten bei schweren Schussfracturen und Amputationen sind im Allgemeinen bekannt, doch sind dieselben noch nicht zu einem bestimmten Krankheitsbilde zusammengefasst.

Im 19. Jahrhundert wurde die Kriegschirurgie durch folgende Autoren gefördert: Guthrie, On Gun-shot Wounds of the extremities. 1815. Commentaries on the surgery of the war. 6. Edit. 1855. — Dufouart, P., Analyse des blessures d'armes à feu et de leur traitement. Paris 1801. Deutsch von

Kortum. Jena 1806. — Lombard, C. A., Clinique chirurgicale des plaies recentes et des plaies d'armes à feu. Strassburg 1804. — Dissert. sur l'importance des évacuants dans la cure des plaies. 1783. — Larrey, Rélation hist. et chir. de l'expédition de l'armée en Egypte. 1803. — Mémoires de chir. milit. 4 Vol. 1812. Clinique chirurgic. 4 V. 1829. (Deutsch Berlin 1831). — Hennen, Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände aus der Feldwundarznei: übersetzt von H. Sprengel. Halle 1820. Thomson, Betrachtungen aus den brittischen Militärhospitälern in Belgien nach der Schlacht von Waterloo nebst Bemerkungen über die Amputation, aus dem Englischen übersetzt 1820. — C. M. Langenbeck, Nosologie und Therapie der chirurgischen Krankheiten. — Dupuytren, Leçons orales de clinique chirurgicale 4 Vol. 1832—1834. — Traité théorique et pratique des blessures par armes de guerre 2 Vol. 1834. (Deutsch von Kalisch, mit Anmerkungen von C. F. v. Graefe, Berlin 1839). — Baudens, M. L., Clinique des plaies d'armes à feu. Paris 1836.

Die neuesten Schriften über Kriegschirurgie schliessen sich nun den grossen kriegerischen Ereignissen unserer Zeit an: Wierrer, Neueste Vorträge der Professoren der Chirurgie zu Paris über Schusswunden. Sulzbach 1849. — N. Pirogoff, Souvenir d'un voyage en Orient. 1849. — G. Simon, Ueber Schusswunden mit einem Berichte über die im grossherzogl. Militärlazareth zu Darmstadt behandelten Verwundeten vom Sommer 1849. Giessen 1851. — Beck, Die Schusswunden (aus dem badischen Feldzuge). Heidelberg 1850. — Der erste schleswig-holsteinsche Krieg, in welchem durch B. v. Langenbeck's rastlose und gesegnete Thätigkeit der conservativen Behandlung der Schussverletzungen weit die Thore der Kriegschirurgie geöffnet wurden, brachte uns mustergiltige Arbeiten: Ross, G., Militärärztliches aus dem ersten schleswigschen Kriege. Altona 1848. — Fr. Esmarch, Ueber die Resectionen nach Schusswunden. Kiel 1851. — Stromeyer, Maximen der Kriegsheilkunst. Hannover 1855. — Harald Schwartz, Beiträge zur Lehre von den Schusswunden. Schleswig 1859. — Dem Krimfeldzuge, aus welchem der Kriegschirurgie im Ganzen nur spärliche Früchte, doch ein genaueres Studium der Wirkungsweise der vervollkommneten Schusswaffen erwuchsen, verdanken wir folgende Werke: Medical and surgical history of the british army during the war against Russia in the years 1854—1856. — Macleod, Notes on the surgery of the war in the crimea. London 1858. — Charles Bryce, England and France before Sebastopol. London 1857. — G. Scrive, Rélation médico-chirurgicale de la campagne d'Orient. Paris 1857. — Baudens, La guerre de Crimée. Paris 1858. — J. C. Chenu, Rapport au conseil de Santé des armées sur les resultats du Service médico-chirurgical aux ambulances de crimée et aux hôpitaux militaires français en Turquie pendant la campagne d'Orient en 1854—1856. Paris 1865. — Louis Cazalan, Maladies de l'armée: Campagne 1854—1855—1856. Paris 1860. — Quesnay, Allgemeine Uebersicht und Betrachtungen über die in den franz. Ambulancen in der Krim beobachteten Krankheiten, deutsch von Gab. Zurich. 1859. — Longmore, Gunshot-Wounds, in Holmes System of Surgery Vol. I. 1861. — N. Pirogoff, Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. Leipzig 1864. — Der italienische Feldzug, in welchem weder für die Behandlung noch für die Lehre der Schusswunden wesentlich neue Gesichtspunkte gewonnen wurden, brachte uns folgende kriegschirurgische Werke: Demme, Hermann, Militärchirurgische Studien. Würzburg 1860. 2 Bände. Cortese, Guida teorico-pratica del medico militare, Torino 1862. — Appia, Le chirurgien de l'ambulance. 1859. — Legouest, L., Traité de chirurgie d'armée. Paris 1863. — J. Neudoerfer, Handbuch der Kriegschirurgie. 1. Bd. Leipzig 1864. 2. Bd. 1866. Den Kriegen in Indien entsprang: Williamson, Georg, Military Surgery. London 1863. Ausgezeichnete Werke verdanken wir den nordamerikanischen Freiheitskriegen, in welchen bes. die Militair-Hygieine, das Transport- und Lazarethwesen sorgfältig gepflegt und verbessert wurden: Jos. Woodward, Outlines of the chief camp diseases of the united States armies. Philadelphia 1863. Circular Nr. 6. War Departement. Reports on the extent and nature of the materials available for the preparation of a medical and surgical history of the rebellion. Philadelphia 1865. (Ein mit vielen Kupfern ausgestattetes Prachtwerk). — W. Mitchell, G. R. Morehouse and W. W. Keen, Gunshot Wounds and others injuries of nerves. Philadelphia 1865. — The

sanitary Commission Bulletin. New-York 1863—1864. — The u States Sanitary commission, a sketch of its purpose and its Boston 1863. — Consolidates statements of Gunshot Wounds. Wa ton Juli 1. 1863. — W. Hammond, a treatise on Hygiene with specia rence to the Military service. Philadelphia 1863. — Franck, H Hamilton, a treatise on military Surgery and Hygiene. New-York 18 William, A. Hammond, Military medical and surgical essays. delphia 1864. — Marcellus Hartley, the philantropics results of th in America. New-York 1865. — Lettermann, Medical Collect. of the of the Potomac. New-York 1866. Ausführlichere Berichte über den amerikanischen Krieg liefern: Legouest, Annal. d'hygiène. 2. Série. p. 241 — 274. October 1866 u. H. v. Haurowitz, Das Militairsanitäts der vereinigten Staaten von Nordamerika. Stuttgart 1866. — L. Holst Kriegsmuseum in Washington. Würzburger medic. Zeitschr. VI. 5. p 1865. Ausserdem finden sich sehr werthvolle Aufsätze über kriegschi sche Fragen etc. im Amer. Journ. of medical Science in den Jahrgängen —1866. Inzwischen war in Deutschland Nichts von Bedeutung für die K chirurgie ausser den Sammelwerken von Lohmeyer, die Schusswunde ihre Behandlung, Göttingen 1855 und Löffler, Grundsätze und Regel die Behandlung der Schusswunden im Kriege, Berlin 1859 erschienen. zweite schleswig-holsteinsche Krieg, in welchem die Militai unter v. Langenbecks erfahrener Leitung die conservative Chirurgie im sten Umfange trieben und in welchem v. Langenbeck zuerst die Fussge resectionen im Felde und von Neuem sehr glückliche Resectionen in de tinuität der Knochen ausführte, brachte wieder einige kriegschirurgisch beiten von Bedeutung hervor: Neudörfer, Lücke, Heine in v. La becks Archiv Bd. VI — VII. — J. Ressel, Die Kriegshospitäler de Johanniter Ordens im dänischen Feldzuge 1864. Breslau 1866. — Och Kriegschirurgische Erfahrungen auf dem administrativen und technisch biete während des Krieges gegen Dänemark. Berlin 1865. — Löffle neralbericht des Gesundheitsdienstes im Feldzuge gegen Dänemark 1864 erste Heft ist 1866 ausgegeben. Dürftige Berichte besitzen wir vo Franzosen aus Mexico: Klinische Berichte über die in den französischen tärhospitälern zu Puebla und Cholula behandelten Kriegsverletzungen Lespiau: Réc. de mém. de med. milit. 3. Sér. XIV. p. 422. Nov. 186 Bintot, Observations des blessures de guerre traitées après la batail Majoma: Réc. de mémoir. de med. et de chir. mil. Jan. Fev. Mars. 1866. dem letzten böhmischen Kriege liegen bereits eine grosse Menge von nalartikeln in deutschen und englischen Blättern (Wiener Allgemeine Ze Zeitschrift der Wiener Aerzte, Wiener militärärztliche Zeitung, Wiener P Lancet etc.) vor. Ausführlicher handelt darüber K. Fischer, Militärärz Skitzen aus Süddeutschland und Böhmen. Aarau 1867. Stromeyer: E rungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. Die eben erwä Arbeiten der Kriegschirurgen unseres Jahrhunderts werden in den nachfo den Blättern hauptsächlich berücksichtigt und die darin vertretenen Ansi grösstentheils eingehender erörtert werden. Die wichtigeren Abhandlu über Specialfragen citiren wir genauer bei den betreffenden Abschnitten.

I. Abschnitt. Verletzungen durch Schusswaffen.

Cap. I. Die modernen Schusswaffen und ihre Wirkungsart.

Demme, l. c. 1. Band p. 5 — 21. — Neudörfer, 1. Band p. 4 — 20 v. Langenbecks Archiv VI. Band p. 497. — Lücke, ebendaselbst VI p. 36—43. — Gurlt, Berliner klinische Wochenschrift 1864. Nr. 25— Pirogoff, l. c. p. 342 — 351. — Legouest, l. c. p. 138 etc. — Z meister, Die Schusswunden und die gegenwärtige Bewaffnung der I München 1864. — Longmore, Schusswunden in Holmes System of su 1861. 1. Bd. und Blaubuch 1863. p. 500. — Heine, v. Langenbecks A

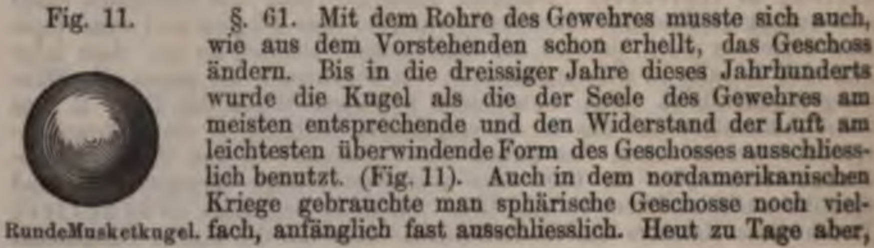
Band VII. p. 286. — Löffler, Sanitätsbericht p. 35. — Armand, Mémoir. de med. et chir. milit. 1860. Tom. III. p. 1—15. — Medical and surgical history of the British army during the war against Russia in the years 1854, 55, 56. — Schmölzel, Feuerwaffen der Neuzeit. 1857. — Ruestow, Leitfaden der Waffenlehre. 1855. — Scrive und Macleod, l. c. — Moses, Surgical Notes of cases of Gunshot Inj. Americ. Journ. October 1864. p. 344. — Lovell, Lancet 1866. December. — Gross, Cases of Torpedo-Wounds. Amer. Journ. of med. sc. 1866. April. — Neudörfer, Anhang zum 1. Theile der Kriegschirurgie. Leipzig 1867.

§. 60. Wer Schusswunden richtig beurtheilen und für den Krieg gut vorbereitet sein will, muss die modernen Schusswaffen und vor Allem die Geschosse in ihren Constructionen und Wirkungen kennen. Die Waffen, welche im Kriege zur Geltung kommen, zerfallen in Nah- und Fernwaffen. Die ersteren wurden in früheren Zeiten fast ausschliesslich gebraucht, in der modernen mörderischen Kriegsführung dagegen kommen sie nur noch bei der letzten Entscheidung hitziger Schlachten, beim Sturm der Festungen und Schanzen in Anwendung. Zu ihnen gehören alle Hieb-, Stich- und Stosswaffen. Die Fernwaffen, kurzweg Feuerwaffen genannt, zerfallen in zwei grosse Categorien: 1) in solche, welche Geschosse von grossem Gewicht und bedeutenden Dimensionen auf grosse Distanzen forttreiben (grosses, grobes, schweres Geschütz genannt) und 2) in solche, welche nur von einem Manne gehandhabt und getragen werden und Geschosse von geringerem Gewichte und kleineren Dimensionen forttreiben (Handfeuerwaffen, kleines Gewehr). —

I. Die Handfeuerwaffe: Das Rohr sowohl, wie das Geschoss haben im Laufe der neuesten Zeit bei allen Feuerwaffen eine durchgreifende Veränderung erfahren. Wir wollen zuvörderst die Veränderungen des Rohrs näher kennen lernen. Man nennt den Raum, welcher die Ladung und das Projectil aufnehmen soll, die Seele des Rohrs, die imaginäre Linie durch die Mitte der Seele: die Seelenachse, die umschliessenden Metallwände: die Seelenwände, die vordere Oeffnung: die Mündung, den hintern und untern, zur Aufnahme der Ladung bestimmten Theil der Seele: den Pulversack, den Verschluss desselben: den Boden, seinen Durchmesser: das Seelencaliber. Da der Durchmesser des Projectils und der Seele nicht gleich sein durften, um das Laden der Gewehre, auch wenn sie durch Pulverschleim verengt sind, ohne zu grossen Zeitverlust und ohne einen so bedeutenden Kraftaufwand, dass durch die Kugelgestalt, ihre Trefffähigkeit und Tragweite nicht wesentlich alterirt würden, zu ermöglichen, so hatte man den Seelendurchmesser so gross gemacht, dass stets zwischen ihm und der Kugel ein Spielraum übrig blieb. Dieser Spielraum beeinträchtigte aber die Trefffähigkeit nicht unbedeutend. Die Kugel machte nämlich nun Schwingungen im Rohre, prallte abwechselnd gegen die Wandungen desselben an, verlor dadurch ihre Gestalt und verfehlte Distanz und Ziel (das Projectil hatte keinen Strich, es flatterte). Desshalb beseitigte man den Spielraum ganz und versah die Seelenwände mit Einschnitten oder Zügen und zwar legte man dieselben nicht parallel zur Seelenachse, sondern so an, dass jeder Zug sich spiralig in der Seelenwand vom Pulversack bis gegen die Mündung hinaufwindet. Man verwandelte auf diese Weise das Rohr in eine Schraubenmutter und das in sie eingekeilte Geschoss in eine Schraubenspindel, welche durch den Druck der Pulvergase in den Zügen fortgestossen wird, also im Rohr eine schraubenförmige Bewegung hat und dieselbe auch, nachdem sie das Rohr verlassen, beibehält. (Neudörfer). Durch diese Rotation um die Seelenachse oder um die eigene Längsachse

wird nun auch die fehlerhafte Lage des Schwerpunktes eines beliebig geformten Projectils compensirt und ausgeglichen, und in gleichem Maasse die Trefffähigkeit erhöht. Darin liegt der Hauptvorzug der gezogenen Schusswaffen. Die Züge sind bei den verschiedenen Waffen verschieden nach Tiefe, Breite und Zahl. Je geneigter die Spirale der Züge, um so schneller wird die Rotationsbewegung der Geschosse sein. Die geringste Zahl sind zwei Züge, mehr als 14 wandte man nicht an und nennt sie dann Haarzüge. Tiefe Züge müssen schmal, flache breit sein und umgekehrt. — Wir haben nun noch die Einrichtungen zu besprechen, wodurch der für die Trefffähigkeit so nachtheilige Spielraum unschädlich gemacht d. h. das Geschoss in die Züge gedrängt wird. Dabei wendet man mehrere Principien an: 1) Die Dorngewehre (Thouvenin 1844): in der Seelenachse des Laufes befindet sich ein Dorn, welcher die Ladung um ein kleines Stück überragt. Die Kugel sitzt auf der Dornspitze und wird durch den Ladestock fest daraufgedrückt. Dabei dehnt der sich eindrängende Dorn den cylindrischen Theil des Geschosses aus und drängt dessen Aussenfläche in die Züge. Diese Gewehre finden sich in den verschiedensten Modificationen bei fast allen Armeen. 2) Das System Minié (Expansionssystem): Das Geschoss hat an seiner Basis einen Hohlraum, welcher beim Verbrennen des Pulvers von den sich entwickelnden Gasen ausgedehnt wird. Dadurch wird die Wand des Projectilhohlraumes in die Züge hineingetrieben und so der Spielraum beseitigt. Dies System findet sich besonders in den französischen, italienischen und dänischen Armeen. 3) Das System Lorenz-Wilkinson (Compressionssystem) besteht darin, dass das Geschoss an seiner Basis mehrere dreikantige Kannelirungen besitzt. Durch diese Verminderung der Masse an der Basis des Geschosses rückt der Schwerpunkt desselben ein wenig gegen die Spitze vor. Beim Verbrennen des Pulvers wird der kannelirte Basaltheil des Projectils schon in Bewegung gesetzt, während der vordere, den Schwerpunkt enthaltende Theil noch ruht. Durch diese achronische Bewegung wird der Basaltheil des Projectils etwas kürzer und breiter und in die Züge des Gewehres hineingepresst. Hierzu gehören die österreichischen Gewehre. 4) Das Kammerladungssystem. Der Zweck desselben ist: neben der Beseitigung der Einpressung des Geschosses durch den Ladestock, die Ladweise rascher auszuführen und zu erleichtern. Es wird daher von hinten geladen, und ein Projectil von grösserem Durchmesser, als der Lauf ist, eingebracht, welches dann durch die Explosionsgewalt in die Züge gedrängt wird. Hierher gehören die durch das preussische Zündnadelgewehr so berühmt gewordenen Hinterladungsgewehre. 5) Das schweizerisch-amerikanische System (Wurstenberger). Mit den Zügen steht nur der an der Basis angebrachte Wulst in Berührung, die übrigen Geschosstheile sind frei. Die Ausfüllung des Spielraumes geschieht durch ein an der Nuthe des Geschosses befestigtes Fettpflaster. Eine geringe Modification dieses Systems ist das bayerische System Podewils.

Fig. 11.



RundeMusketkugel.

§. 61. Mit dem Rohre des Gewehres musste sich auch, wie aus dem Vorstehenden schon erhellt, das Geschoss ändern. Bis in die dreissiger Jahre dieses Jahrhunderts wurde die Kugel als die der Seele des Gewehres am meisten entsprechende und den Widerstand der Luft am leichtesten überwindende Form des Geschosses ausschliesslich benutzt. (Fig. 11). Auch in dem nordamerikanischen Kriege gebrauchte man sphärische Geschosse noch vielfach, anfänglich fast ausschliesslich. Heut zu Tage aber,

wo die gesteigerte Flugkraft des Projectils weniger durch die Menge der anstreibenden Materie, als vielmehr durch die vermehrte Expansion der Luft erzeugt wird, finden sich bei allen gut ausgerüsteten Nationen nur noch länglich-ovale, cylindro-konische oder Spitzgeschosse vor. Diese Form der Geschosse hat, wie wir sehen werden, schon einen grossen Antheil an der bedeutenden Tragweite, an dem weiteren Laufe und an der grösseren Treffsicherheit der modernen Schusswaffen. Longmore theilt nach Versuchen der englichen Militärschule vom Jahre 1851 folgende interessante Berechnung der Wirkung der verschiedenen Projectile mit: ein mit perkussionirter glatter Waffe in Bewegung gesetztes sphärisches Geschoss durchläuft in der Stunde 850 Meilen, ein aus gezogenem Gewehr gefeuertes cylindro-conisches Projectil mittleren Kalibers 1000 Meilen. Pirogoff berichtet, dass er gesehen habe, wie ein cylindro-conisches Geschoss aus einer bedeutenden Entfernung geschleudert, ein dickes eichenes Brett durchbohrt und dann noch einen Knochen zerschmettert oder auf der Stelle getödtet habe. Unter den cylindro-conischen Geschossen unterscheidet man Vollgeschosse und Hohlgeschosse. Zu den Vollgeschossen gehört das Geschoss Delevigne, welches die einfachste cylindro-conische Gestalt mit vollständig glatter Fläche hatte. D. wollte durch diese Formveränderung eine Rotation des Geschosses um Achsen, welche von der Flugbahn abweichen, verhindern. Die Versuche zeigten aber, dass dies nicht bloss durch die einfache cylindro-conische Gestalt, sondern dadurch zu erreichen war, dass der Schwerpunkt der Spitze des Geschosses so nahe als möglich gerückt wurde. Desshalb construirte Minié sein Vollgeschoss, (Fig. 12), dessen oberer Theil oval, dessen untererer ein nach abwärts gerichteter, abgeschnittener Kegel war. Zwischen beiden befand sich eine Hohlkehle. Tamisier modificirte dies Geschoss dadurch, dass zur Erleichterung des Gewichtes am cylindrischen Theile drei Kannelirungen angebracht wurden (Fig. 13). Durch diese cirkelrunden, zur Axe der Kugel perpendiculären und im cylindrischen Theile angebrachten Ausschnitte wird aber auch die Rotationsbewegung des Geschosses um seine Axe regelmässiger gemacht, dieselben wirken, wie die Federn eines Pfeiles, sie fixiren die Kugel in der Direction ihres Austritts aus dem Laufe, daher sie nun stets mit der Spitze vorweg ans Ziel kommt.

Fig. 12.



Geschoss Delevigne-Minié.

Fig. 13.



Geschoss Tamisier.

Fig. 14.



Geschoss Lorenz.

Fig. 15.



Sächsisches Jägergeschoss.

Hierher gehört das österreichische (Lorenz Fig. 14) das englische (With-

worth-Büchse) Vollgeschoss, — beide sind indessen leichter und kleiner haben eine vordere bogenförmige Spitze und eine hintere ebene Endfläch und der kurze, dicke Vollconus der Dorngewehre der Dänen, welcher mit sehr verjüngter, wenig abgeplatteter Spitze, hinten mit breiter, ner Grundfläche und oberhalb derselben mit einer einfachen Kanneli versehen ist. Ebenso das sächsische (Fig. 15) Jägergeschoss. — cylindro-conische Hohlgeschoss wurde von Minié angegeben. Das ist eine Modification des Geschosses Tamisier, doch wurde der c drische Theil desselben in seiner ganzen Höhe ausgehöhlt. Da sich herausstellte, dass durch die Gewalt der Gase das Geschoss schon Laufe zerrissen werden konnte, so brachte Minié an der Basis der H seinen Treibspiegel an, welcher die unmittelbare Einwirkung der Ex sion verhindern sollte (Fig. 16 u. 17, 17 b Treibspiegel). Timmerha benutzte anstatt des Treibspiegels für die glockenförmige Höhle einen gestumpften kegelförmigen Zapfen. Hierher gehört das Geschoss der e lischen Enfieldbüchse (Fig. 18), das amerikanische Springfieldgesch

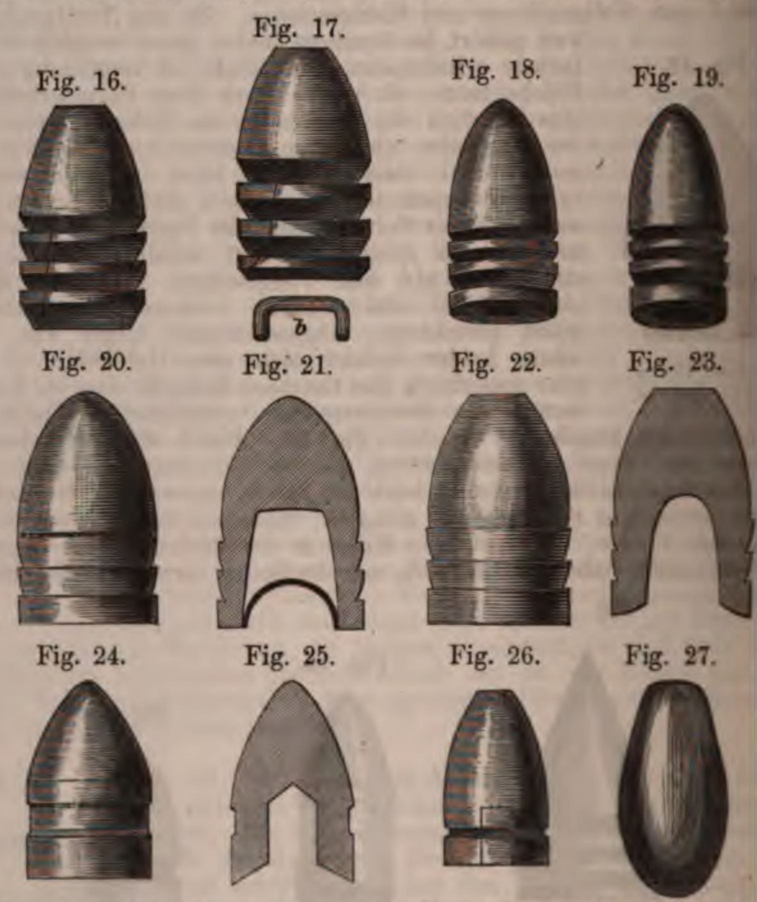


Fig. 16 u. 17 Geschoss Minié. — Fig. 18 Geschoss der Enfieldbüchse. — Fig Springfieldgeschoss. — Fig. 20 u. 21. Geschoss der preussischen Pionier Fig. 22 u. 23 die grosse, Fig. 24 u. 25 die kleine dänische Miniékugel. — Fig Geschoss Podewils. — Fig. 27 Preusisches Langblei.

(Fig. 19), das Geschoss der preussischen Pioniere (Fig. 20 u. 21) und die grosse (Fig. 22 u. 23) und kleine (Fig. 24 u. 25) dänische Miniékugel. Zu den Hohlgeschossen sind auch die sehr zierlichen, leichten, eichelförmigen Geschosse Podewils (Fig. 26) der Bayern zu zählen. An ihrer Basis befindet sich eine Höhle, doch von geringerer Tiefe und Breite, als beim Minié-Hohlgeschoss. — Eine sehr von den erwähnten Geschossen abweichende Form hat das preussische Langblei, welches in der preussischen Armee jetzt allgemein verbreitet ist (Fig. 27.). Es ist ein Vollgeschoss, dessen Gestalt genau einer Eichel entspricht. Dasselbe sitzt auch wie eine solche in der Patrone auf dem etwa $^1/_2$ Zoll dicken, ausgehöhlten, aus einer pappenartigen Masse angefertigten Zündspiegel, welcher in seiner Mitte einen kleinen Fleck hat, der die durch das Abschnellen der Zündnadel in Brand zu setzende Explosivmasse enthält, welche ihrerseits wieder das hinter ihr in der Patronenhülse befindliche Pulver entzündet. — Alle diese Geschosse sind dem Gewichte und dem Caliber nach in den erschiedenen Armeen sehr verschieden. Das **Gewicht** kann natürlich ein beliebiges sein, das Minimum desselben wird durch die Forderung estimmt, dass durch das Geschoss noch auf eine möglichst weite Distanz n Mensch kampfunfähig gemacht wird, während das Maximum begrenzt ird durch die Rücksicht auf die Handlichkeit der Waffen und die Transrtfähigkeit möglichst vieler Patronen. Wir werden sehen, dass zwischen sen Grenzen das Gewicht der Geschosse bei den verschiedenen Völkern d Waffengattungen beträchtlich variirt. Noch mehr schwankt das Caber der Geschosse. Im Allgemeinen ist dasselbe weit grösser, als früh. Die Franzosen und Dänen besonders haben ein fast alle Modelle ropäischer Armeen an Grösse weit übertreffendes Caliber eingeführt, il sie der Ueberzeugung sind, dass ein grosses Caliber vom rein militächen Standpunkte aus mehr leiste. Was das **Material** betrifft, so d die modernen Geschosse durchgehends aus Blei gefertigt. **Pirogoff** lt die Härte des Materials, woraus die Projectile bestehen, für sehr flussreich auf die Intensität der Verletzung. Er ist geneigt, die grosse störende Kraft der sehr leichten und kleinen kupfernen tscherkessischen geln zum Theil der grösseren Consistenz des Metalles zuzuschreiben. indessen bei allen civilisirten Nationen fast nur Bleiprojectile im Geauch sind, so fehlt bisher ein grösseres vergleichendes Material, um se Frage zur Zeit schon endgiltig zu erledigen. Zur leichteren Ueberht der verschiedenen Grössen- und Gewichts-Verhältnisse der Projectile i den verschiedenen Völkern und Waffen lasse ich eine von **Legouest** d **Demme** entworfene tabellarische Zusammenstellung der Bewaffnungen r hauptsächlichsten Armeen Europas hier folgen*):

*) Es muss hierbei bemerkt werden, dass inzwischen vielfache Veränderungen in der Bewaffnung der genannten Nationen eingetreten sind. Heute, wo alle gut gerüsteten Nationen sich mit Hinterladungsgewehren versehen, wird wohl durchschnittlich dasselbe Caliber und Gewicht der Geschosse bei allen Nationen in Anwendung kommen. —

Uebersicht über die Bewaffnung der hauptsächlichsten europäischen A
nach Demme und Legouest.

Name der Armee.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln.		Besondere Ber kungen.
		Diam. in Mm.	Gewicht in Grammen.	
Oesterreichische Armee.	Infanteriegewehr (Lorenz)	13 — 9	29 — 9	Gezogene Waffe Idem.
	Jägergewehr	14 — 2	17 — 4	
	Cavalleriewaffe	16 — 3	25 — 4	BeideSystemede fen und Gesch
	Dornstutzen	17 — 9	34 — 8	dito.
Preussische Armee.	Zündnadel-Gewehr	15 — 4	30 —	Sogenanntes La
	Zündnadelbüchse	15 — 4	30 —	Einheitscaliber.
Sächsische Armee.	Infanteriegewehr	15 — 8	23 — 7	Beide Waffen- u gelsysteme.
	Jägergewehr	18 — 5	34 — 5	dito.
Bayerische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 56	27 — 3	Theilweis per nirte Waffe, weis gezogen runden und dro-conische schossen.
	Schanzenstutzen	21 —	56 —	
	Jägergewehr	15 — 2	17 —	
	Carabiner von Keuske	17 — 1	29 — 3	
	Cavalleriewaffe	16 — 2	24 — 8	
Französische Armee.	Percussions-Gewehr (1842)	17 — 2	26 — 60	
	Idem (Carabiner 1846)	17 — 2	47 — 50	Einheitliches C
	Gezogenes Gewehr (1859)	17 — 2	35 — 50	.
	Fusil rayé sans tige	17 — 2	50 — 15	Cylindro-conisch jectil (Minié), geschoss.
	Idem	17 — 2	35 —	
Englische Armee.	Infanteriegewehr	14 — 63	33 — 7	Vorzügliche ge Waffe mit u. cylindro-co Geschossen. worth und E
	Jägergewehr	19 — 3	35 —	
Russische Armee.	Infanteriegewehr	15 — 8	23 — 7	Beide Waffen Kugelsystem
	Jägergewehr	18 — 5	34 — 5	
Italienische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 4	35 — 7	Beide Kugelsy
	Jägergewehr	16 — 4	33 — 4	
Dänische Armee.	Infanteriegewehr	16 —	24 — 3	Beide ArtenGes für die glat gezogene Wa send.
	Jägergewehr	16 — 6	27 — 1	

Name der Armée.	Gebräuchliche Waffe.	Kugeln.		Besondere Bemerkungen.
		Diam. in Mm.	Gewicht in Grammen.	
Belgische Armee.	Für alle W en	16 — 4	26 — 3	Beide Systeme mit runden und conischen Projectilen.
	Dornstutzen	20 —	50 —	
Holländische Armee.	Infanteriegewehr	16 — 4	26 — 4	Vorzügliche glatte percussionirte Waffe mit beiden Kugelformen.
	Jägergewehr	14 — 6	18 — 5	
Schweizer Armee.	Infanteriegewehr (1863)	10 — 5	19 —	Neues Caliber (cylindro-conisch).
	Burnaud-Prelaz	19 — 90	38 — 42	Gezogene Waffe und zum Theil nach dem Percussionssystem.
	Jägergewehr	11 — 83	16 — 17	
	Scharfschützen-Stutzer	11 — 83	16 — 17	Gezogene Waffe.

§. 62. Wirkungsart der modernen Geschosse.

Das cylindro-conische und länglich-ovale Geschoss trifft sicherer. Die Züge des Rohres theilen, wie wir gesehen haben, dem eingeklemmten Geschoss eine schraubenförmige Bewegung mit und zwingen es, diese Bewegungen um die Axe des Rohres auch fernerhin beizubehalten. Durch diese Rotation um seine Längsaxe erhält das Geschoss eine mehr bohrende und dadurch stetige Bewegung, bei welcher dasselbe nicht viel von seiner Anfangsgeschwindigkeit einbüsst, so dass es die Flugbahn mit grösserer Geschwindigkeit zurücklegt. Das cylindro-conische Geschoss zerstört aber auch gewaltiger, als die Kugel. Die Percussionskraft eines Geschosses ist gleich dem Producte aus der Masse in die Endgeschwindigkeit des Geschosses. Wenn daher eine Kugel und ein Spitzgeschoss von gleichem Gewichte und unter sonst gleichen Verhältnissen abgeschossen werden, so wird das Letztere weit verderblicher wirken, als das erstere, weil es eine stetigere Bahn, also eine grössere Trefffähigkeit, eine grössere Percussionskraft, also mehr Fähigkeit zum Verwunden und eine grössere Flugbahn, also eine zerstörende Wirkung selbst auf grössere Entfernungen hat. Man hat die Percussionskraft des Geschosses durch Bevorzugung des einen oder des andern Factors, aus welchen dieselbe entspringt, erhöhen wollen. Auf der einen Seite vermehrte man daher die Masse der Kugel, und so entstand das grosse Caliber des Minié-Systems und der Dorngewehre, von der andern dagegen verzichtete man auf die grössere Masse und suchte eine grössere Geschwindigkeit durch ein kleineres Caliber des Geschosses zu erzielen. Die Franzosen haben das erstere System adoptirt und auch ihre Schriftsteller über Kriegschirurgie vertreten die Ansicht: que les blessures sont d'autant moins graves, que les projectiles, qui les déterminent, sont plus petits (Legouest). Neuere Experimente indessen, welche besonders in der Schweiz angestellt wurden, haben gezeigt, dass ein kleineres Caliber bei Schüssen in der Nähe ebenso furchtbare und ausgedehnte

Verletzungen verursacht, bei Schüssen in grösserer Distanz aber weit zerstörender wirkt, als das grössere. Pirogoff hat auf diese Thatsache bereits 1849 bei Besprechung der kleinen kupfernen Tscherkessenkugeln hingewiesen, von denen er Zerschmetterungen des Oberschenkels vom Trochanter bis zum Kniegelenk sah, Verletzungen, welche nach den Berichten von Baudens und Macleod nur durch das grosse französische Miniégeschoss möglich sein sollten. Unter den conischen Projectilen gebührt aber dem der Vorzug, welches durch Aufopferung an seiner Masse eine grössere Geschwindigkeit am Ende seiner Bahn erhalten hat, weil davon eben der Grad der Verletzung und die Eindringungstiefe des Geschosses bedingt wird. Dazu gehört aber, dass das Projectil eine Form hat, welche den Widerstand der Luft, welcher nach physicalischen Gesetzen im geraden Verhältniss mit der Zunahme der Querschnittfläche, welche die Kugel der Luft darbietet, wächst, so gering als möglich macht. Zu diesem Zwecke erscheint nun eine lange, schmale Gestalt mit lanzenförmigem vorderem Ende, wie Berechnungen ergeben haben, am geeignetsten. Diese Vorzüge vereint das preussische Langblei, welchem ausserdem noch seine Verjüngung an der hinteren Hälfte zu Gute kommt, durch welche während des Fluges kleine auf und nieder pendelnde, gleichsam regulirende Bewegungen erzeugt werden. Die Verlegung des Schwerpunktes in die vordere Hälfte beim Langblei sichert in allen Fällen das Auftreffen der Kugel mit ihrem vorderen stärkeren Ende auf ihr Ziel. So hat denn auch der letzte schleswig-holsteinsche und böhmische Feldzug gezeigt, dass die aus dem italienischen Kriege so gefürchtete Miniékugel durchschnittlich weniger schwere Verletzungen erzeugte, als das preussische Langblei. Heine sah durch dasselbe Oberschenkelfracturen mit 50 grösseren oder kleineren Splittern entstehen, Lücke berichtet von mehreren anderen, in welchen der Knochen in 20 bis 30 Stücke zersplittert war. Die umfangreichsten Zerstörungen, welche Neudörfer von der Miniékugel sah, fanden sich an einem Oberschenkelknochen, welcher in 33 Stücke zerschmettert war. Dagegen sind die Verletzungen der Weichtheile und der Haut bei den Geschossen von grossem Caliber meist beträchtlicher, als bei den Geschossen von kleinem Caliber. Das Miniégeschoss macht eine sehr grosse äussere Schussöffnung und einen sehr weiten Schusscanal; bei den Geschossen kleineren Calibers aber findet man meist beide so eng, dass man in dieselben kaum den kleinen Finger einführen kann. — Demme und Pirogoff heben endlich die geringe Neigung der cylindro-conischen und länglich-ovalen Geschosse zu Contourirungen (d. h. zu Schussverletzungen, welche um Höhlen herumgehen, ohne sie zu eröffnen) hervor. Dies hat die Erfahrung hinreichend bestätigt. Wenn aber Baudens und Macleod behaupten, dass diese Geschosse fast niemals abgelenkt würden, sondern die Theile immer in geradester Richtung durchbohrten, so sind dies längst widerlegte Uebertreibungen.

§. 63. Beim cylindro-conischen Geschosse hat man Formveränderungen im Flintenlaufe beobachtet, welche für die Beschaffenheit der durch dieselben erzeugten Wunden von grossem Einflusse sind. Bei dem cylindro-conischen Hohlgeschosse tritt nämlich dadurch, dass die in seiner Basis enthaltene Höhlung theils durch die entzündeten Pulvergase allein, theils vermittelst des eisernen Treibspiegels aus einander getrieben wird, um sich in die Züge zu legen, eine hutkrämpenförmige Erweiterung und Umstülpung des Basaltheiles ein. Legouest nennt diese Formveränderungen: constantes, qu'on peut appeller norma-

les. Ihm stimmen die meisten Autoren, welche mit den Wirkungen des Minié-Geschosses vertraut sind, bei. Zechmeister sah nachträglich eine bei Magenta geschossene Miniékugel; der Basalrand derselben war dreimal bis an die erste Einkerbung eingerissen und an diesen Stellen nach aussen gedrängt, wie ausgeblättert. Es lässt sich leicht begreifen, dass diese Formveränderungen des Geschosses auf die von ihm erzeugten Schusswunden einen bedeutenden Einfluss ausüben, dieselben werden grösser, gerissener, die begleitende Quetschung und Erschütterung der getroffenen Theile beträchtlicher sein, doch wird auch dadurch wiederum der Reibungswiderstand, welchen das Geschoss in den durchbohrten Theilen findet, vergrössert und somit die Kraft desselben vermindert. Demme bezweifelt das constante Vorkommen dieser Formveränderungen an den Hohlgeschossen, und auch wir haben in dem schleswigschen Kriege unregelmässig gerissene und umfangreiche Eintrittsöffnungen, wie sie durch diese Deformation nothwendig bedingt werden, nicht constant bei den Schusswunden beobachtet. — Auch an den Vollgeschossen treten, wenn sie durch Dorngewehre gefeuert werden, nach den Versuchen von Zechmeister so beträchtliche Formveränderungen durch die Stösse der Ladestöcke ein, dass sich vom Augenblicke des Schusses an das Projectil wie das Minié-Hohlgeschoss verhalten soll. Die durch den Dorn gebahnte Höhle der Basis hat eine ziemlich grosse Ausdehnung und die eindringenden Gase müssen hier jedenfalls im Laufe noch eine, wenn auch immerhin etwas geringere Expansion des cylindrischen Theiles verursachen. Obwohl noch keine sichere Beobachtung vorliegt, dass bei den Dorngeschossen ähnlich wie bei den Minié-Hohlgeschossen ein Einreissen des Basalrandes zu Stande kommt, so ist Zechmeister doch zu der Ueberzeugung gekommen, dass durch die Gewalt des Ladstockes die Cohäsion des Bleies an der Basis überwunden und dieselbe gesprengt werden kann. (Fig. 28 stellt das Dorngeschoss nach Zechmeister nach einem kräftigen Stoss mit dem Ladstock, Fig. 29 nach 4 solchen vor.) — Da nun das Dorngewehr in Bezug auf Tragweite, Treffähigkeit und Percussion dasselbe leistet, wie das Miniégewehr, so erhellt aus dem Vorhergesagten, dass die Wirkung des Hohlgeschosses und des aus Dorngewehren gefeuerten Vollgeschosses auf den Körper sehr ähnlich sein werden. — Das preussische Langblei erfährt niemals eine Formveränderung im Gewehrlaufe. Dasselbe rühmt man dem bayerischen Geschosse Podewils nach.

Fig. 28. Fig. 29.

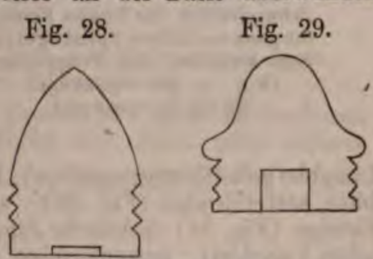
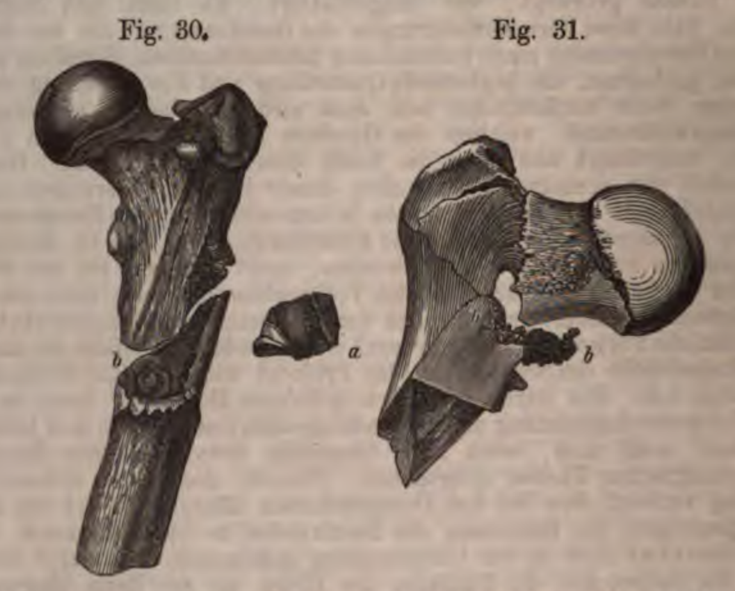


Fig. 28. Dorngeschoss nach 1, Fig. 29 nach 4 kräftigen Stössen mit dem Ladstock.

§. 64. Nicht zu verwechseln sind die eben erwähnten Formveränderungen der Geschosse mit denen, welche dieselben beim Durchdringen der Gewebe des menschlichen Körpers erfahren. Im Allgemeinen kommen Abplattungen und Difformitäten bei allen Geschossarten vor, am seltensten und geringsten (nach Pirogoff) an den sphärischen Geschossen, häufiger schon und bedeutender am preussischen Langblei, fast constant und sehr beträchtlich an den Minié-Hohlgeschossen. Die Formveränderungen der Geschosse sind im Allgemeinen um so bedeutender, je fester gefügt und resistenter die durchdrungenen Gewebe sind, und je stumpfer der Winkel war, unter welchem das Geschoss auffiel. Gewöhnlich erfahren daher die Projectile

die hauptsächlichsten Formveränderungen an den Sehnen, besonders an den Insertionsstellen derselben und an den verschiedenen Knochen. (Siehe Fig. 30 u. 31.) Die Formveränderungen selbst sind sehr verschiedenartiger Natur: gabelförmige Spaltungen der Kugel an der Spitze oder Basis (Fig. 32: preussisches

Fig. 30. Fig. 31.



Schussfractur des linken Femur, die ganz veränderte Spitzkugel (a) liegt zwischen den Fragmenten (b.). a. die Spitzkugel. Nach Stromeyer.

Umfangreiche Zersplitterung des rechten Trochanter major und Oberschenkels. Die ganz in ihrer Form veränderte Kugel (b) liegt unter dem Halse des Oberschenkels. (Circular 6).

Langblei gabelförmig gespalten); hufeisenförmige (Fig. 33: preussisches Langblei), sattelförmige (Fig. 32 b: sattelförmig quergedrückt), haken- und S-förmige (Fig. 34: sächsische Jägerkugel), schalenförmige (Fig. 35: preussisches Langblei), lanzenförmige (Fig. 36: preussisches Langblei) Verbiegungen; scheibenartig platt (Fig. 37: preussisches Langblei), oder an der Spitze (Fig. 38: dänische Minié-Kugel), oder an der Basis (Fig. 39: österreichische Vollkugel) abgeplattet, oder von ganz unregelmässigen Formen mit spitzigen Kanten, Querschnitten, Rauhigkeiten und Verbiegungen (Fig. 40: sächsische Jägerkugel). Desport beobachtete ein Plattschlagen der Kugel bis zur Dicke des feinsten Goldstückes. Ein ähnliches Präparat werden wir nach einer Beobachtung Lücke's kennen lernen. Zuweilen finden sich in den difformen Kugeln zwischen den Rinnen und Spalten Knochenpartikelchen und es gelingt oft, daraus die Diagnose der Knochenschussverletzung zu machen. Habershon behandelte einen Mann, dem eine Kugel durch die Lumbalgegend ein- und aus dem Mastdarm ausgetreten war. Er fand kleine Knochensplitter in der difformen Kugel und vermuthete darnach eine Verletzung der Wirbel, obgleich im weiteren Verlaufe kein weiteres Zeichen für diese Annahme eintrat. Bei dem nach 4 Jahren erfolgten Tode des Patienten fand sich aber doch, dass das Projectil durch einige Lendenwirbel gegangen war. (Die Rinnen des sub Fig. 34 abgebildeten difformen Geschosses waren ganz mit einem

feinen Knochendetritus ausgefüllt.) — Das cylindro-conische Geschoss dringt aber auch zuweilen tief in den Knochen ein, ohne eine Formveränderung

Fig. 32 — 40.



Fig. 32 — 40. Veränderungen, wie sie die Kugeln verschiedenster Art durch Anschlagen gegen Knochen und Sehnen erleiden.

zu erfahren. (Siehe Fig. 41 u. 42.) Häufig theilen sich auch die Geschosse in Stücke von verschiedener Zahl. Die Stücke sind dabei meist difform,

Fig. 41. Fig. 42.



Schussfractur des linken Schenkelkopfes. Die in ihrer Form unveränderte Kugel (b) steckt im Schenkelkopfe.

Schussfractur des Schädels. Die in ihrer Form unveränderte Kugel (b) steckt zwischen beiden Scheitelbeinen. Bei c. die durch die Kugel erzeugten Knochensplitter.

selten haben sie ihre Gestalt unverändert beibehalten. Dass sich auch sphärische Geschosse theilen, beweisen die in dem Circ. Nr. 6 berichteten Fälle. Eine vollständige Theilung des cylindro-conischen Geschosses gehört immerhin zu den Seltenheiten. Lücke beobachtete einen Fall, in dem sich eine dänische Minié-Kugel an dem zerschmetterten Oberschenkel in zwei ganz gleiche Hälften getheilt hatte, welche an der Spitze platt gedrückt und wie glatt geschliffen waren, an ihrer Basis aber noch deutlich die alte Form erkennen liessen. (Fig. 43.). An dem preussischen Langblei haben wir eine vollständige Theilung höchst selten gesehen, auch von den Militärärzten wenig Beispiele der Art erzählen hören. Viel häufiger als Theilungen beobachtet man beim cylindro-conischen Geschoss und beim Langblei die Losreissung unförmiger, dem gehackten Blei ähnlicher Stücke. (Fig. 43 a in natürlicher Grösse.) Bei umfangreichen Knochenzertrümmerungen ist eine Zersplitterung

Fig. 43. Fig. 43 a.



Fig. 43. Dänische Minié-Kugel am Oberschenkelknochen in zwei Stücke zersprungen.

Fig. 43 a. Stücke vom preussischen Langblei, welches durch Gegenschlagen an einen Knochen zersprengt ist.

der Kugel fast die Regel, denn bei jeder Schussfractur fast, mochte die Kugel extrahirt oder gleich durchgegangen sein, werden im Verlaufe der Eiterung mehr oder minder grosse Bleistücke ausgestossen. Dass trotz der Zerschmetterung der Kugel der Knochen unverletzt blieb, ist höchst selten beobachtet. Stearns berichtet aus dem nordamerikanischen Befreiungskriege einen Fall, in dem die Kugel auf dem Schlachtfeld bereits extrahirt war, und bei dem sich nach 9 Wochen ein in den Oberarmknochen eingedrungenes Stück einer Miniékugel und noch drei lose Kugelfragmente fanden, welche zusammen etwa die Hälfte einer Miniékugel ausmachten. Der Knochen war nicht gebrochen, obwohl sich die Kugel an ihm in 5 Stücke zerschlagen hatte. — Das Zersplittern und Zertheilen der Kugel ist für den Militärarzt desshalb von Wichtigkeit, weil dadurch öfter bei einer Eintrittsöffnung mehrere Austrittsöffnungen an den Schusscanälen erzeugt werden. Mit Recht warnte schon Hennen vor der Annahme, dass bei dem Vorhandensein einer Austrittsöffnung stets auch die Kugel entfernt sein müsse. Es sind öfter noch die grösseren Partien derselben in der Wunde geblieben, während die kleineren nur den Ausgang fanden. Zuweilen werden die Projectilssplitter weithin durch die Gewebe verschleudert und erzeugen an entfernten Stellen Eiterungen. Nach einer Schussverletzung des Ellbogengelenkes, welche zur Resection desselben führte, sah ich in der Mitte des Oberarmes einen Abscess entstehen, bei dessen Entleerung sich das Fragment einer Miniékugel in dem Eiter fand. — Man darf indessen auch nicht immer aus dem Vorhandensein einer Eintritts- und mehrerer Austrittsöffnungen auf eine Zerstückelung des Projectils schliessen. Die zweite Austrittsöffnung kann nämlich durch los-

gerissene Knochenstücke oder mit eingeführte fremde Körper oder durch das allerdings seltene, von Legouest aber beobachtete gleichzeitige Eintreten und verschiedenartige Austreten zweier Geschosse erzeugt sein. Die Zuaven sollen im italienischen Kriege öfter zwei Kugeln geladen haben, dasselbe wurde im Feldzuge 1866 von den Bayern erzählt. Beim preussischen Langblei kommt es vor, dass der Zündspiegel bei Schüssen aus grosser Nähe mit der Kugel in den Körper eindringt. Trennen sich dieselben dann im Schusscanal, so kann auch auf diesem Wege eine zweite Ausgangsöffnung erzeugt werden. — Die Theilung der Geschosse im Körper ist nicht zu verwechseln mit dem Zerspringen derselben durch vorheriges Aufschlagen auf Steine, Stücke der Armatur und andere harte Gegenstände (Ricochet-Schüsse). Serrier berichtet aus den Feldzügen in Algier einen Fall, wo die Kugel sich an einem Felsen in 5 Stücke theilte, welche dann in verschiedene Körpergegenden eindrangen, und Longmore theilt aus dem Krimfeldzuge mehrere ähnliche Beobachtungen mit. Auf diese Weise können mehrere Eingangsöffnungen bei einer oder bei gänzlich fehlender Austrittsöffnung entstehen. Durch das Ricochetiren werden auch die bedeutendsten Gestaltsveränderungen der Geschosse bis zur vollkommenen Unkenntlichkeit der Geschossart hervorgebracht. Heine besitzt ein preussisches Langblei, an dem das vordere Ende, wahrscheinlich durch Anprallen an Stein oder Eisen fast um einen doppelten rechten Winkel nach rückwärts um das hintere Ende umgeschlagen ist, so dass Ersteres das Letztere nach rückwärts hin noch überragt. Durch derartige ricochetirte Geschosse können begreiflicher Weise die allerunregelmässigsten Schussöffnungen erzeugt werden. — Dass mit gehacktem Blei geschossen wird, wie Hennen berichtet, oder dass cylindro-conische Kupferprojectile mit Sprengladungen benutzt werden, wie Scrive von den Russen vor Sebastopol erzählt, kommt wohl heut zu Tage noch selten vor, doch muss man beim Vorhandensein einer enormen Menge von Bleisplittern in einem Schusskanale und seiner Umgebung auch an diese Möglichkeit denken.

§. 65. II. Das schwere Geschoss. Den Uebergang zu den schweren bilden zwei Geschosse, welche nur noch selten zur Anwendung kommen. Die Dänen bedienten sich derselben im letzten Kriege. Die Wallbüchsenkugel stellt eine in die Länge gezogene, schmächtige, cylindro-conische Vollkugel aus Blei dar, welche an ihrem vorderen Ende eine scharfe, zugespitzte, conische Zinkspitze trägt und über ihrer 6‴ breiten Basis mit zwei Kannelirungen versehen ist. Das Geschoss der Art war bei den Dänen nach Heine 14‴ lang, hatte ein Gewicht von 60 Gramm, 50 Centigr. und traf auf 800 — 1000 Schritt noch mit voller Sicherheit ihr Ziel. Das Princip des Espignolen-Geschosses besteht darin, dass eine Reihe von Kugeln (30) einer Ladung hinter einander aus dem Laufe abgeschossen werden können, indess eine besondere Drehvorrichtung die Richtung des Geschützrohres während der Entladung beliebig zu ändern und dadurch die Bewegungen des anrückenden Feindes zu verfolgen erlaubt. Die Espignolenkugel stellt einen sehr kurzen bleiernen Vollkonus dar, welcher oberhalb seiner ebenen Grundfläche von einem erhabenen breiten Bande rings umflochten ist. Das Gewicht derselben beträgt 24 Gramm, ihre Länge 7‴, ihre grösste Breite 6‴. Heine hält die Wirkung dieser Geschosse im Vergleiche mit den früher aufgezählten für ziemlich unschuldig, eine dadurch erzeugte Unterschenkelschussfractur zeichnete sich durch einen geringen Grad der Splitterung aus. — Das grobe Geschoss ist in der Neuzeit gleichfalls beträchtlich verbessert

und fast vollständig umgestaltet worden. Bei allen Nationen finden sich jetzt gezogene Rohre, meist mit Kammerladung. Unser Interesse gilt besonders den neuerlichst angewandten Geschossen. Sie haben die cylindro-conische Gestalt. Der Kern, welcher die Höhle umfasst, ist von Gusseisen, um ihn ist ein Bleimantel gegossen. Am Scheitel des Conus sitzt der Percussions-

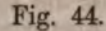


Fig. 44.



Sprengstück einer Granate; nach Gurlt.

zünder, welcher beim geringsten Stosse eine Explosion der Sprengladung

Fig. 45. Fig. 46.



a. Sprengstück einer Granate. b. Die durch dasselbe erzeugte Fractur des Oberarmknochens. (Circ. 6).

a. Sprengstück vom Basalrande einer Granate. b. Die durch dasselbe erzeugten Zerschmetterungen am Kopfe der Tibia. (Circ. 6.)

hervorruft. Die Bewegung des Projectils ist wie die der Spitzkugel eine um die Längsachse rotirende. Der Hohlraum des Geschosses ist entweder mit Pulver gefüllt, dessen Explosion dasselbe in eine Anzahl grösserer oder kleinerer Stücke sprengt (Granate), oder er enthält eine Anzahl Bleikugeln zur Steigerung der Wirkung am Ziele (Granat-Kartätschen). Die einzelnen Stücke, in welche eine Granate zerspringt, fliegen centrifugal nach allen Seiten auseinander, und so ist der Feind, wenn nur einigermassen die Distance richtig gehalten wird, von jeder Seite her ihrer Wirkung ausgesetzt. Die Zahl der Sprengstücke, welche oft eine beträchtliche Grösse haben, (Fig. 44, nach Gurlt) variirt zwischen 50 und 60, ihre Form ist sehr verschieden (vide Fig. 45 und 46), und ihr Gewicht kann bis zu 6 Pfd. betragen. Die Kartätschenkugel, das vorzugsweise auf Truppenmassen gerichtete Artillerie-Geschoss, besitzt eine gewisse Uniformität in allen Armeen und wird aus kleineren oder grösseren, schwächeren oder stärkeren blechernen Kartätschbüchsen geschossen, welche ihren Inhalt nach Abstossung ihres Deckels und Zerreissung der Büchse in fortgesetzter Richtung ihrer Flugbahn dem Feinde entgegenschleudern. Endlich haben wir noch die Shrapnellstücke zu erwähnen, deren sich die Dänen bedienten. Dieselben waren nach Heine glatte, keilförmig sich verjüngende Segmente 6‴ hoch, 4½″ dick, und in ihrer Mitte 10‴ breit, mit concentrischer äusserer, 12‴ und innerer, 7½‴ messender Peripherie. In kreisförmiger Anordnung liegen dieselben, je 9 im Kreise und 9 solcher Kreise hoch in dem äusseren, concentrischen Hohlraume des Shrapnellgeschosses, während der innere, cylindrische durch unregelmässige Bleistücke, Steine und kleinere Kartätschen angefüllt ist. Den Letzteren kommt das einzelne Shrapnellstück an zerstörender Wirkung gleich. Die Shrapnells bei den übrigen Völkern enthalten meist nur runde Kugeln. Bomben und Vollkugeln, sphärische Geschosse vom gröbsten Caliber, welche bei geringerer Wurfweite und Trefffähigkeit durch ihre colossale Masse und grosses Gewicht furchtbar zerstörend wirken, kommen nur noch bei alten Belagerungs- und Schiffsgeschützen zur Anwendung. — Die Tragweite und Trefffähigkeit der gezogenen Geschütze ist eine enorme. Die Percussion der Sprengstücke ist noch immer so bedeutend, dass auf 2600 Schritte die Mehrzahl derselben einzöllige Bretter durchbohrt. Die Wirkung derselben auf die von ihnen getroffenen Krieger ist daher meist eine so furchtbare, dass der unmittelbare Tod oder umfangreiche Zermalmungen und Abreissungen ganzer Glieder die Folge davon sind. Pirogoff sah durch ein grosses Granatstück die ganze untere Extremität aus dem Hüftgelenke, ja sammt dem Becken abgerissen werden. Es ist daher unverständlich, wie der vielerfahrene Neudörfer sagen kann: »die groben Hohlgeschosse erfüllen trotz ihrer relativ geringen Tödtlichkeit und Gefährlichkeit dennoch ihre Aufgabe vollständig, weil sie die Getroffenen aus dem Gefecht schlagen und durch das gefährliche Aussehen der Wunde die Nebenstehenden mehr erschrecken und demoralisiren, als die viel gefährlicheren Vollgeschosse.« — Die durch Kartätschkugeln gesetzten Zerstörungen sind ungleich geringgradiger, als die von Granatstücken herrührenden und halten insofern die Mitte zwischen den Verwundungen durch Gewehrkugeln und durch Granatsplitter. Die Wunden durch Kartätschkugeln kleinsten Calibers erweisen sich in ihrem Verlaufe kaum viel schlimmer, als die einfachen Gewehrschusswunden. Lücke berichtet Fälle von abnorm kleinen Schussöffnungen durch Kartätschen. Schusskanäle kommen aber seltener durch dieselben zu Stande. —

An die Wirkung des groben Geschosses schliesst sich die der Minen, Höllenmaschinen, Torpedo's etc., welche in den modernen Kriegen immer-

hin noch oft genug zur Anwendung kommen. Die Russen benutzten in Sebastopol zu dem Zwecke wasserdichte Kästen, welche 45 Pfd. Pulver fassten, auf der Ladung lag eine Glasröhre mit Schwefelsäure gefüllt und darunter eine Mischung von Chlorkali, Schwefel und Zucker. Trat man auf den Zinndeckel des Kastens, so zerbrach das Glas und das Pulver wurde nun entzündet. Die Nordamerikaner füllten Bierfässer von 57" Länge und 54" Durchmesser mit 60 Pfund Pulver und brachten an der oberen Fläche derselben einen Zündapparat an, welcher bei einem Drucke von 4 Pfd. die Masse zur Explosion brachte. In anderen Fällen wurden die Kästen mit Granaten angefüllt. —

Die Verletzungen bei der Explosion solcher Minen sind meist sehr schwer, ganze Glieder werden abgerissen, umfangreiche Zerschmetterungen der Knochen bewirkt, unter Umständen hat man aber nur Weichtheilwunden von verschiedener Bedeutung oder Verbrennungen verschiedenen Grades und Umfanges danach entstehen sehen. Gross, welcher in Amerika einer solchen Explosion beiwohnte, beschreibt 6 schwere Verletzungen der Art, die meist den Verlust des betroffenen Gliedes zur Folge hatten. Er beobachtete aber keinen augenblicklichen Tod durch diese Verletzungen. —

§. 66. III. Indirecte Geschosse nennt man Fremdkörper, welche vom Boden oder von den Armaturstücken beim Ricochetiren der Kugeln losgerissen werden, durch die mitgetheilte Propulsionskraft die Bedeutung von Geschossen gewinnen und Verletzungen erzeugen, welche mit Schusswunden grosse Aehnlichkeit haben. Sie dringen entweder allein oder mit den Geschossen zusammen ein. Die Art der indirecten Geschosse ist zunächst von dem Terrain des Kampfes abhängig. In der Krim hatten die Soldaten viel durch Steinsplitter, welche durch ricochetirende Kugeln losgerissen wurden, zu leiden. Dieselben machten besonders häufig Gesichtsverletzungen, zahlreiche Augen gingen dadurch verloren. Man beobachtete vollständige Schusskanäle von ihnen, doch blieben die Steine meist wegen ihrer unregelmässigen Form und der geringen Geschwindigkeitsgrösse in ihnen stecken. Macleod berichtet von einem Artilleristen, welcher während eines heftigen Batteriefeuers an der linken Hüfte verwundet wurde. Ein Jahr später kam er ins Hospital mit einer weiten Fistelmündung in der Hüftgegend, durch welche man auf einen Fremdkörper stiess, welcher extrahirt ein vier Unzen schwerer Stein war. — Auch Stücke getödteter Soldaten können zu indirecten Geschossen werden und zu eigenthümlichen Verwundungen und Entstellungen Veranlassung geben: Longmore erzählt, dass ein Stück Oberkiefer von einem Artilleristen, dessen Kopf durch eine Kugel zerschmettert war, in den Gaumen eines anderen Mannes eingetrieben wurde. Bei einem anderen Verwundeten fand sich ein Backzahn des Cameraden in den Augapfel eingedrungen. Einem anderen Blessirten extrahirte Longmore ein in den Bindehautsack eingesprengtes Stück eines fremden Schädels. Hennen berichtet einige ähnliche Beobachtungen. Besonders oft findet man Fragmente von Waffen und Gegenstände, welche die Soldaten zufällig bei sich trugen, als indirecte Geschosse: Larrey extrahirte aus dem Oberarm ein Stück Säbelspitze von 3" Länge und 10—12''' Breite, bei einem anderen Soldaten war ein Ladestock durch die Stirn und die ganze Schädelbasis gedrungen und in dem Nacken wieder herausgekommen. Hennen fand mehrere Male Geldstücke in Schenkelschusswunden. Ich entfernte nach Erstürmung der Düppler Schanzen aus dem Rücken eines Soldaten einen grossen Nagel, womit man die eroberten Geschütze zu vernageln pflegt. Meist findet sich in der Wunde ein directes Geschoss mit dem indirecten zusammen. Ducachet erzählt aus dem amerikanischen Bürger-

kriege: ein Soldat hatte sich vor der Schlacht einen Drahthenkel an den Blechnapf gemacht, welchen er so an der rechten Seite am Gürtel trug. Eine Miniékugel traf den Draht, verwickelte sich in demselben, riss ihn vom Napfe ab, und drang dann sammt dem Drahte ungefähr 2''' über und vor der Spina ossis ilei anter. sup. in den Körper. Die Kugel ging hierauf circa 8" unter den Bauchmuskeln fort und blieb 1" links und abwärts vom Nabel stecken, wobei das kurze Ende des Drahtes aus der

Fig. 47. Fig. 48.



Stück von der Gewehrbekleidung mit sächsischem Jägergeschoss.

Preussisches Langblei, in welchem ein Stück Draht eingeklemmt ist.

Haut hervorragte. Eine ähnliche Kugel, welche sich mit Draht umwickelt hatte und mit demselben in den Oberarmkopf eingedrungen war, verdanke ich der Güte des Hrn. Dr. Liebreich (Fig. 48). Dieselbe hatte sich beim Auftreffen breit geschlagen, und der Draht ist in einer tiefen Rinne in derselben befestigt. Stromeyer besitzt einen Species-Thaler, welcher hohlgeschlagen im Dickdarm eines Blessirten mit der Kugel und einer Messerspitze sich fand. Ziemlich häufig extrahirten wir in Schleswig und während des böhmischen Krieges abgerissene Armaturstücke, welche mit den Kugeln, die ihre Gestalt ganz nach den mitgerissenen fremden Körpern geändert hatten, engvereint in die Wunde eingedrungen waren. (Fig. 47. 1. Stück von der Gewehrbekleidung, 2. sächsische Jägerkugel, ganz nach dem fremden Körper umgeformt). Diese indirecten Geschosse werden leicht übersehen, und es können dann hartnäckige Eiterungen durch dieselben unterhalten werden. — Schlägt die Kugel matt und unter einem spitzen Winkel auf Armatur-, Geld- und Kleidungsstücke, so wird dadurch nicht selten ihre Kraft gebrochen. Sehr oft haben wir diese schützende Wirkung besonders von Taschenuhren gesehen.

§. 67. Es erübrigt noch, einen flüchtigen Blick auf den Einfluss der vervollkommneten modernen Schusswaffe auf die heutige Kriegsführung und die Arten der Verwundungen im Kriege zu werfen. Die Kriege sind im Allgemeinen heut zu Tage kürzer, aber auch blutiger geworden. Mit erstaunlicher Schnelligkeit bewegen sich enorme Kriegsheere auf Eisenbahnen zum Kriegstheater, und ein Paar offene mörderische Schlachten entscheiden das Geschick der kämpfenden Völker. In sieben Wochen werden heute Kriege ausgefochten, die früher eben so viele Jahre getobt und in dieser kurzen Spanne Zeit dieselben Ströme Blutes vergossen, welche früher durch die langen kriegerischen Jahre flossen. Alle modernen Kriege zeigten 1) eine enorme Vermehrung der Schusswunden, eine auffallende Verminderung der Verletzungen durch blanke Waffen. Wilford hat berechnet, dass von 80,000 Patronen mit sphärischen Geschossen, welche

an einem Tage in den Kaffernkriegen abgefeuert wurden, nur 25 trafen. Bei Salamanca traf von 3000 Schüssen der Britten mit sphärischen Geschossen nur einer. In Cawpore dagegen feuerte eine mit gezogenen Gewehren und conischen Geschossen versehene Compagnie mit einem Commando 69 treffende Schüsse ab. Bedenkt man nun, dass während des Krimfeldzuges 89,595,363 Gewehrprojectile (nach Chenu) verschossen wurden, und dass die französische Armee allein 1,109,241 schwere Geschosse verbrauchte, so begreift man die enorme Zahl von Blessirten im Krimfeldzuge, die sich beinahe auf 200,000 stellte. Bei Solferino wurden in 9 Stunden 11,500 Franzosen, 5,300 Piemontesen und 21,000 Oesterreicher kampfunfähig gemacht. In der Schlacht bei Chickamanga, welche vom 19.—21. Sept. 1863 dauerte, wurden nach Moses Bericht von 120,000 Mann 27,500 verwundet und getödtet, also von 4 Mann einer. Die verbesserte Schusswaffe wirkt aus weiter Ferne noch so verderblich und verheerend, dass eine Annäherung der feindlichen Heere und ein vernichtender Kampf Auge gegen Auge kaum noch Statt findet. Selbst im Krimfeldzuge wurden wenig Hieb- und Stichwunden beobachtet. Unter 87,822 Verletzungen, welche im Circular Nr. 6 aus dem nordamerikanischen Kriege zusammengestellt wurden, befinden sich nur 249 durch blanke Waffen erzeugte. Aus der blutigen Schlacht von Chickamanga berichtet Moses keine Verletzung durch blanke Waffen. Unter 3665 von Löffler aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege zusammengestellten Verwundungen durch Kriegswaffen waren 98% Schussverletzungen, obwohl es sich auch in diesem Feldzuge vorwaltend um Erstürmungen von Schanzen und Batterien handelte. Im italienischen Kriege dagegen wurden Verletzungen durch blanke Waffen häufiger beobachtet; die Zuaven brachten nach Demme's Bericht öfter ihre ganze Munition aus dem Kampfe zurück und führten ihr Säbelbajonett mit furchtbarer Gründlichkeit. Auch im letzten böhmischen Kriege, in welchem wiederholt lebhafte Gefechte und Verfolgungen durch Cavallerie Statt fanden, sahen wir relativ viele und sehr schwere Verletzungen durch blanke Waffen. Indessen betrugen dieselben auch hier im Verhältniss zu den Schussverletzungen nur sehr geringe Procente (etwa 3—5% aller Verletzungen.

2) Sind die Schussverletzungen weit schwerer und complicirter geworden. a. Es haben die Wundcombinationen d. h. Fälle, in denen ein Mann in Folge eines Schusses mehrfach verletzt wurde, beträchtlich zugenommen. Sehr oft durchdringt ein cylindro-conisches Geschoss beide Oberschenkel und zerschmettert entweder beide Knochen, oder die Knochen des einen und die Weichtheile des andern, oder sie durchdringt beide Oberschenkel und das Scrotum (drei Schusskanäle), oder beide Oberschenkel, das Scrotum und den Penis (vier Schusskanäle). Oder dasselbe zerschmettert ein Glied und eröffnet oder durchdringt dabei noch eine oder mehrere der grösseren Körperhöhlen. Nicht selten sieht man Schusskanäle, welche durch den Oberarm in den Thorax, oder in die Brust- und schliesslich wohl auch noch in die Bauchhöhle dringen. Heine fand unter 562 Schussverletzungen der unteren Extremitäten im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege 42 Combinationen mit Schussverletzungen anderer Regionen. — b. In anderen Fällen wird die Kugel abgelenkt und macht sehr lange Schusskanäle. Macleod erzählt einige Fälle der Art aus dem Krimkriege: ein Soldat wurde, während er auf dem Boden lag, den Kopf nach dem Feinde gerichtet, oberhalb des linken Schlüsselbeines von einer Büchsenkugel getroffen, welche die Lunge von der Spitze bis zur Basis durchdrang und in der linken Lumbargegend stecken blieb. — Ein anderer erhielt, während er mit an dem Körper ausgestrecktem Arme

seitwärts vom Feinde stand, einen Schuss: die Kugel zerschmetterte den rechten Vorderarm vollständig, zerbrach das rechte Hüftbein und brachte gleichzeitig eine grössere 5" lange und 3" breite Wunde in der Regio iliaca hervor. Die Bauchwand sammt dem Peritoneo war in der erwähnten Ausdehnung zerstört und eine Darmschlinge blossgelegt. — Beim Ersteigen der Höhen von Alma traf eine Kugel den linken Oberschenkel eines Soldaten 3" über der Patella, und drang in die Tiefe zwischen den Muskeln nach oben, hierauf ging sie um das Glied herum, durchbohrte die Muskeln der linken Hüfte, ging in der Tiefe über das Peritoneum weg, durchbohrte das Rectum und trat an der rechten Hüfte wieder heraus. Aehnliche Beobachtungen habe ich öfter gemacht und werde später darauf zurückkommen. — c. Bei dem schnellen Feuern und der Treffsicherheit der Waffen ist es in den modernen Kriegen keine Seltenheit mehr gewesen, dass ein Blessirter von mehreren Projectilen getroffen wurde. Demme extrahirte in Italien drei Projectile aus den verschiedenen Körpertheilen eines Verwundeten. Im zweiten schleswig-holstein'schen Krieg zeigte ein Blessirter folgende Verletzungen: Schuss durch den linken Unterkiefer, — Schuss durch die rechte Schulter mit Streifung des rechten Schlüsselbeines — Haarseilschuss an der linken Schulter — Haarseilschuss durch die Bauchdecken links — Haarseilschuss an der linken Hüfte — Fingerzerschmetterungen der rechten Hand. Im letzten böhmischen Feldzuge gelangte ein Ungar in meine Behandlung, welcher im Ganzen fünf Schussverletzungen hatte. Auch bei den Verletzungen durch blanke Waffen beobachtete man selten nur eine Wunde, man hat, wie wir sehen werden, 12 — 15 Säbelhiebe an einem Verwundeten gefunden. Auch Schuss- und Hiebwunden findet man an einem Verletzten; eine Thatsache, welche die Rohheit des Kriegerhandwerkes bis in unsere aufgeklärten Tage hinein in das hellste Licht stellt. — d. Da eine keilförmige Spitze sich leichter einen Weg durch alle Widerstände bohrt, als eine runde Kugel, so sind die sog. Contour-Schüsse weit seltener und die perforirenden Höhlenwunden durch Projectile erstaunlich häufig geworden. Unter 7062 Schusswunden der Brust, welche das Circ. Nr. 6 zusammenstellt, waren 2303 perforirend (mit einer Sterblichkeit von 73%), also unter 3 fast eine, unter 2707 Schusswunden am Unterleibe perforirten 543 (mit einer Sterblichkeit von 74%), also unter 5 eine, unter 5046 Kopfwunden perforirten 1104, also unter 4 fast eine. Daraus ergiebt sich eine furchtbare Sterblichkeit nach Verletzungen an diesen Regionen in den modernen Kriegen: nach Löffler's Zusammenstellung starben von den in Schleswig an der Brust verletzten Preussen 40,8%, von den Dänen 67,2%, von den am Unterleibe verletzten Preussen 57,2%, von den Dänen 64,0%. Ziemlich ähnlich war die Sterblichkeit der englischen Soldaten im Krimfeldzuge nach derartigen Verletzungen (Macleod). — Ebenso verhält es sich an den Gelenken. Die perforirenden Schusswunden haben an denselben enorm zugenommen und Contourirungen gehören zu den Seltenheiten. — d. Die Zahl der Schussfracturen hat sich in den modernen Kriegen furchtbar vermehrt. Macleod fand unter 8809 Verwundeten in der Krim 997 (also 11,31%) mit Schussfracturen. Darunter waren Zerschmetterungen des Femur vom Trochanter bis zum Kniegelenk. Das Circular Nr. 6 bringt auf 87,822 Verletzungen im amerikanischen Kriege 12,685 Schussfracturen, also auf 6 Verletzungen eine Schussfractur. Unter 1904 Verletzten nach der Schlacht bei Chickamanga fand Moses 691 Schussfracturen, also auf kaum 3 Verletzungen eine Schussfractur. — Darunter nehmen die Schussfracturen am Oberschenkel eine hervorragende Stelle

ein: bei den Engländern fanden sich 194, bei den Nordamerikanern übe
5000. Dazu kommt noch der Umstand, dass die Knochen fast im
mer in der umfangreichsten Weise zerschmettert wurden
man hat, wie wir sehen werden, 30—60 Splitter von zerschossenen Ober
schenkelknochen extrahirt. — Endlich finden sich in den modernen Krie
gen häufig Schussfracturen mehrerer Knochen an einem Indi
viduum. Wir haben Fracturen beider Oberschenkelknochen, oder eine
Oberschenkelknochens und der Knochen eines Unterschenkels, Schussfractu
ren an der oberen Extremität und der unteren Extremität bei einem Indivi
duum beobachtet. Oder es findet sich neben der Schussfractur eines grössere
Knochens die gleichzeitige Zerstörung eines Gelenkes oder eines in de
Körperhöhlen eingeschlossenen wichtigen Organes (Lunge, Gehirn etc.)
Wir werden im Verlaufe dieser Arbeit das Präparat einer Oberschenkelschuss
fractur beschreiben, neben der sich eine perforirende Schädelwunde fand. —

3) Aus der Vorzüglichkeit der Schusswaffen erwächs
ferner eine grosse Zahl von Todten und unheilbar Verwun
deten in den modernen Schlachten. Leider ist die medicinisch
Statistik der Schlachtfelder, welche sicherlich viel Licht über die Lethali
tät der einzelnen Verletzungen und über die Wirkungsart der moderne
Geschosse bringen würde, noch wenig cultivirt. Man beeilt sich die Tod
ten zu begraben, ohne den Tod des tapferen Kriegers von einem Sach
verständigen constatiren zu lassen; und die Aerzte sind meist in derselbe
Zeit durch die Pflege der Verwundeten zu angestrengt beschäftigt, u
auf den Schlachtfeldern noch an den Todten freiwillige Studien mache
zu können. Die kurze Arbeit Armand's ist mehr für den Künstler, al
für den Arzt geschrieben. Zu dem Mangel der ärztlichen Controlle komm
nun noch die Schwierigkeit, welche der Statistik durch die übertriebe
günstigen oder ungünstigen Berichte erwächst, welche von den Resul
taten der Schlachten und Feldzüge in das Publicum gelangen. Ma
muss daher die trügerischen Zahlen bei dieser Frage besonders ängstlic
prüfen, ehe man sie verwerthet. Im Krimfeldzuge wurden nach Macleod'
Berichten 12,094 Engländer verwundet und 2,755 getödtet, so dass auf
Blessirte fast ein Todter kommt. Bei den Franzosen kamen nach Chen
auf 39,868 Blessirte 8,250 Todte, also auch auf 4 Verwundete etwa ei
Gefallener. In der Schlacht bei Chickamanga wurden nach Moses Berich
8592 getödtet und 18,908 verwundet, so dass also auf 2 Verwundete fas
ein Gefallener kam. Auf 1968 durch Schusswaffen verletzte Preussen i
Schleswig kamen nach Löffler 420 Gefallene, also 4,7 Blessirte auf eine
Todten. Rechnet man dazu nun noch die in den ersten 24 Stunden un
später an den Schussverletzungen Gestorbenen, so kommt nach Löffler'
Zusammenstellung auf 3,3 Verletzte ein Todter. Gewiss ein Erschrecke
erregendes Verhältniss! Die meisten Todesfälle auf den Schlachtfelder
werden durch perforirende Kopf-, Brust- und Bauchwunden erzeugt, selte
ner sind die tödtlichen Schussverletzungen grösserer Gefässe am Halse un
den Extremitäten. Dieses Resultat hat mir eine flüchtige Durchmusterung
der Leichen, welche nach der Erstürmung der Düppler Schanzen zur Be
erdigung zusammengetragen waren, ergeben.

4) In den letzten Kriegen, sobald es sich um offene
Schlachten handelte, hat sich fast stets die auffallende
Thatsache herausgestellt, dass unter den Schussverletzun
gen die der unteren Extremitäten bei Weitem die der obe
ren überwiegen. Unter den von Macleod zusammengestellten Schussver
letzungen betrafen 68%, unter den von Djoerup aus dem ersten schles
wig-holstein'schen Kriege berichteten 40,5% die unteren Extremitäten. In

den Pariser Hospitälern verhielt sich im Jahre 1848 die Zahl der an den unteren Extremitäten Verletzten zu der an den oberen wie 3 : 2. In Italien machten nach Demme's Berichten die an den unteren Extremitäten Verletzten den dritten Theil aller Verwundeten aus. Bedenkt man nun dabei, dass das andere Drittel Schwerverletzte am Schädel, Brust, Bauch, Becken etc. waren, so ersieht man bald, wie enorm gross die Zahl der Verwundeten ist, welche in den modernen Kriegen mit Sorgfalt und Sachkenntniss transportirt werden müssen. Daraus erwächst dem Militairchirurgen eine sehr schwere Aufgabe, und der Schwerpunkt der feldärztlichen Thätigkeit im modernen Kriege fällt auf die Ambulance. Löffler meint zwar, dass das Uebergewicht der Schussverletzungen an unteren Extremitäten in den modernen Kriegen ein nur scheinbares und durch die geringe unmittelbare Tödtlichkeit der Extremitäten-Wunden bedingtes sei. Diese gewiss begründete Annahme erklärt wohl die auffallende Thatsache, dass die Extremitäten-Schussverletzungen viel häufiger, als die der übrigen Körpertheile sind, bringt aber nicht das auffallende Missverhältniss zwischen den Schussverletzungen der oberen und unteren Extremitäten zum Verschwinden. Bei Erstürmungen von Festungen und Schanzen dreht sich dies Verhältniss um: es kommen weit mehr Kopf-, Brust- und Verletzungen der oberen Extremitäten vor, als solche an den unteren Extremitäten. So zeigte nach Scrive bei der Belagerung von Sebastopol der 3. oder 4. der Gefallenen eine Kopfverletzung und unter 12 Verwundeten fand sich eine Brustwunde. In Schleswig-Holstein während des zweiten Feldzuges, wo in dem eingeschnittenen, gebüschreichen Terrain nur Kopf, Brust und oberen Extremitäten exponirt waren, bildeten nach Löffler die Verletzungen über dem Zwerchfelle 59%, die unter dem Zwerchfelle 37% der Verletzungen. Unter diesen Umständen wird der Transport, wie wir sehen werden, wesentlich erleichtert sein.

5) Durch die in ihrer Form veränderten Expansiv-Geschosse, durch die Sprengstücke der Granat-Kartätschen werden Schusswunden erzeugt, welche mit starken örtlichen und allgemeinen Commotionserscheinungen im Augenblicke der Verletzung einhergehen, und in deren Verlauf die schlimmsten Zufälle: Gangrän, profuse Eiterung, Tetanus, Pyämie nur zu oft verheerend eingreifen.

6) Die Extraction der fremden Körper aus den Schusswunden ist wegen der häufigen Zersplitterung und Formveränderung der Geschosse, wegen ihres tiefen Eindringens in die Knochensubstanz, wegen der nicht seltenen langen und blinden Schusscanäle wesentlich erschwert. — Aus diesen Andeutungen geht zur Genüge hervor, dass die Aufgaben der Kriegschirurgie, soll dieselbe ihre erhabene Mission erfüllen, ernster und schwieriger mit jedem Tage werden. Der Militairarzt muss ein tüchtiger und geübter Chirurg, ein kräftiger, gewandter, entschlossener, mit den Regeln der Hygieine und der Verwaltung der Hospitäler vertrauter Mann und ein tapferer Soldat sein. Um so mehr ist es zu beklagen, dass die Diener und Pfleger dieser trost- und gnadenreichen Kunst bisher eine so kümmerliche Stellung in den Armeen haben und fast durchgehends eine so dürftige Ausbildung und Einübung für die schweren Arbeiten im Felde bekommen. So lange das Militairsanitätswesen das Stiefkind der modernen Heere ist, und der Arzt nur als ein nothwendiges Uebel betrachtet wird, werden auch die grossen Aufgaben der Kriegschirurgie im Felde grösstentheils ungelöst bleiben, so schön wie sie auch immer in den Büchern ausgeführt werden mögen.

Cap. II. Die verschiedenen Arten der Schussverletzungen.

Demme l. c. p. 21. — Pirogoff l. c. p. 365 u. 87. — Neudörfer l. c. p. 24 u. 501. — Hennen l. c. p. 83. — Bilguer l. c. §. 478. — Pelikan, Recherches experimentales sur les contusions produits par le vent de boulet. Compt. rend. 1857. Nr. 20. — Lücke l. c. p. 42. — Simon, l. c. — B. v. Langenbeck, Bemerkungen zu Hunter's Schusswunden: l. c. p. 941. — Ballingall, Outlines of military surgery. Edinb. 1838. — Ellis, Ueber Luftstreifschüsse. Edinb. med. and surg. journ. 1813. p. 134. — Plenk, Versuch einer neuen Theorie die Wirkung der Luftstreifschüsse zu erklären. Wien 1769. — Plattner's Supplem., Luftstreifschüsse. Leipzig 1773. p. 161.

§. 68. Die Geschosse können in vierfacher Weise zerstörend auf den menschlichen Körper einwirken.

1) **Das Geschoss schlägt im stumpfen Winkel oder matt auf und dringt nicht in den getroffenen Theil ein, sondern prallt wieder ab.** Dadurch entstehen entweder Quetschungen und Erschütterungen verschiedenen Grades an den getroffenen Theilen (**Prellschüsse, Contusions**), oder oberflächliche Substanzverluste an denselben (**Streifschüsse, Sillons**). Erstere werden meist durch ein Projectil erzeugt, dessen Propulsivkraft so geschwächt war, dass es die Gewebe nicht mehr zu durchtrennen vermochte, letztere können auch durch ein mit voller Percussionskraft begabtes Projectil, wenn dasselbe nur schief genug aufschlägt, hervorgebracht werden. Die Haut bleibt oft bei den Prellschüssen vermöge ihrer grossen Elasticität vollständig intact, während Muskel- und Knochengewebe weit über den Ort der Einwirkung des Geschosses hinaus furchtbar zertrümmert und zerquetscht werden.

Fig. 49.



Prellschuss am Schädel durch eine Flintenkugel: multiple Fracturen mit Depression. (Circ. 6.)

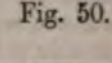


Fig. 50.



Prellschuss am Schädel durch schweres Geschoss (multiple Schussfracturen und Fissuren nebst Diastase der Nähte). (Circ. 6.)

(Siehe Fig. 49 und 50). Daraus erhellt schon, dass Streif- und Prellschüsse oft sehr schwere Verletzungen sind. Je grösser das anprallende Geschoss, desto gefährlicher der Prellschuss. Nach Prellschüssen an Körperhöhlen, welche zarte und wichtige Organe umschliessen, namentlich durch grobes Geschoss hervorgebracht, sah schon Hennen den augenblicklichen Tod eintreten. Der alte Bilguer warnte daher bereits seine Chirurgen, dass sie sich nicht möchten durch eine wohlerhaltene Haut über die Bedeutung der Verletzungen täuschen

lassen, und Neudörfer hebt neuerdings wieder aus dem schleswig-holstein'schen Kriege die Schwierigkeit der Beurtheilung und die leichte Unterschätzung der Prellschüsse hervor. Im Krimfeldzuge haben einzelne Fälle der Art lebhaft die Aufmerksamkeit der Aerzte beschäftigt. Gilbert Blane berichtet zwei Fälle, in denen die das Epigastrium berührenden Kanonenkugeln ohne Verletzungen der Haut die Eingeweide gegen die Wirbelsäule völlig zermalmten. Quesnay erzählt von einem Officier, welchem in dieser Weise der Vorderarm gebrochen war, ohne irgend eine äussere Verletzung. In der Schlacht an der Alma meldete sich ein Soldat, welcher keine äussere Verletzung darbot, obwohl das Innere des Vorderarms in einen brandigen Brei verwandelt war. Dahin gehört auch die Verletzung Canrobert's in dieser Schlacht und auch Mangan verlor auf diese Weise sein Leben. Obwohl die Haut nicht verletzt war, fanden sich Muskeln, zwei Rippen und eine Lunge zermalmt. Zuweilen ist die getroffene Partie der Haut stark mit Blut unterlaufen, zuweilen ganz blass, der Sensibilität beraubt. Bei einem Blessirten, welcher im höchsten Grade der Blutleere während des böhmischen Feldzuges nach Berlin transportirt war, sahen wir eine Thalergrosse, etwas prominente, blauschwarze Hautstelle im rechten Hypochondrium. Am dritten Tage nach der Verletzung starb Patient bereits, und bei der Section zeigte sich der sugillirten und prominirenden Hautpartie gegenüber eine tief in das Gewebe der Leber eindringende Ruptur der Lebersubstanz. Die Bauchhöhle war mit geronnenem Blute erfüllt (siehe Taf. II. Fig. 4). Im Ganzen genommen kommen die Streif- und Prellschüsse bei der Vollendung der Schusswaffen, bei ihrer grossen Tragweite und Treffsicherheit in den modernen Kriegen weit weniger vor, als in früheren. Pirogoff hat sie während des Krimkrieges nur zwei Mal an Lebenden und beide Male durch Kanonenkugeln bewirkt gesehen. Demme fand freilich unter 9,500 Schussverletzungen in Italien 1805 nicht perforirende, also 19% Streif- und Prellschüsse und hat in den von den Schlachtfeldern entfernten Hospitälern wiederholt die Menge der leichteren Prell- und Streifschüsse auf 25% und 30% ansteigen sehen. Es fragt sich indessen, wie weit diese Zahlen, die doch nur einen kleinen Theil der Verletzten umfassen, zuverlässig sind. Lücke hebt aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege gleichfalls die Seltenheit der Prellschüsse hervor. Auch aus dem böhmischen Kriege haben wir ausserordentlich wenig Prell- und Streifschüsse zu sehen bekommen. — Bei Streifschüssen durch Granatsplitter entstehen nicht selten Lappenwunden, welche mit verschieden breiter Basis mit den übrigen Weichtheilen in Verbindung bleiben. Je scharfkantiger das Bombenfragment, desto mehr nähern sich diese Schusslappenwunden den Hieblappenwunden. Grösse und Form der Lappen ist sehr verschieden. Die Ränder derselben sind meist sehr gequetscht, zerrissen und sugillirt. Wenn auch dabei anfänglich kein Substanzverlust entstanden ist, so bleibt er doch durch die nachfolgenden Necrosen selten aus, zuweilen necrotisirt sogar der ganze Lappen. Sehr oft findet man diese Schusslappenwunden an den Weichtheilen des Kopfes. Demme sah durch einen Granatsplitter die Calvaria schräg in der Mittellinie so getrennt werden, dass sie bis zum Ohre zurückgeschlagen werden konnte. Busch beschreibt eine grosse, durch einen Bombensplitter erzeugte Gesichtslappenwunde. — Wir haben noch kurz der sogenannten Luftstreifschüsse (Vent de boulet, Windcontusionen, contusione per corrente d'aria) zu gedenken, an deren Existenz und Wirkung früher die Kriegschirurgen, wie an ein Axiom, glaubten, welche heute aber in das Bereich der Fabeln verwiesen sind. Man dachte sich nämlich, dass durch

ein vorübergehendes Geschoss eine solche Erschütterung und Compression der Luft erzeugt werden könnte, welche stark genug sei, um bei einem in der Nähe stehenden Soldaten eine locale Quetschung hervorzubringen. Die wunderlichsten Erklärungen dieser Thatsachen wurden hervorgesucht, Plenk z. B. beschuldigte die Electricität. G. A. Richter widerlegte bereits auf das Schlagendste die ganze Theorie der Luftstreifschüsse. Pirogoff aber ist bemerkenswerther Weise noch etwas gläubig in dieser Frage. Er erzählt einen derartigen Fall, den er bei der Belagerung von Sebastopol erlebte: Bei einem Matrosen flog eine enorme Bombe dicht vorbei, welche erst in einer bedeutenden Entfernung von der Batterie, in der er stand, niederfiel. Der Matrose sank sofort zu Boden und starb kurz darauf. Bei der Leichenöffnung zeigte sich nach der sorgfältigsten Durchmusterung des ganzen Körpers durchaus Nichts Auffallendes. Was war hier die Ursache des Todes? fragt Pirogoff. Das wird man ihm wohl schwer beantworten können! Doch sind hier sicherlich noch andere und physikalisch richtigere Deutungen als die Annahme eines Luftstreifschusses möglich, und man braucht durch solche Ereignisse sich nicht gleich zu dem Schlusse hinreissen zu lassen, wie Pirogoff: »es scheint doch, als ob wir noch nicht Alles von der physikalischen Wirkung der modernen massiven Geschosse so genau wüssten.« Es werden ja so oft Stücke von der Kleidung, hervorragende Körpertheile (Nasenspitzen, Ohren) durch vorüberfliegendes grobes Geschoss abgerissen, ohne beträchtliche locale oder Allgemein-Erschütterungen zu erzeugen. Treten aber solche Erscheinungen danach ein, so lassen sie auch stets eine andere Deutung zu. Abgesehen von den physikalischen und experimentellen Beweisen gegen die Existenz der Luftschüsse, die namentlich Pelikan geführt hat, kann man in den allermeisten Fällen auch leicht demonstriren, dass es sich nur um Prell- oder Streifschüsse handelte, oder dass die Blessirten vor Schreck umfielen und sich Verletzungen dabei zuzogen, welche früher als Wirkungen der Luftstreifschüsse aufgefasst wurden. In Schleswig behandelte ich einen Officier, welcher, während eine Granate in seiner Nähe vorüberflog, einen heftigen Schmerz vor dem Magen spürte und ohnmächtig wurde. Anfänglich fand sich keine Spur einer Verletzung bei ihm. Erst am 4. Tage nach diesem Ereignisse sah man im Epigastrium eine Thalergrosse, blass gelblich gefärbte, empfindliche Hautstelle. Beim Befragen der Soldaten, welche neben ihm gekämpft hatten, ergab sich, dass zu gleicher Zeit mit der Granate eine matte Kugel gekommen war, welche den Officier vor dem Magen traf und von den Mannschaften beim Aufheben des Officiers auf der Erde gefunden war.

§. 69. 2) Es entstehen Schusswunden mit Continuitätstrennungen.

Schusswunden sind gequetschte und gerissene Wunden mit Substanzverlust. Der Grad der Quetschung ist bei den verschiedenen Schusswunden sehr verschieden und hängt vorwaltend von der Kraft des Geschosses ab, da die Grösse der Bewegung, welche ein trennender Körper der Umgebung der Wunde mittheilt im umgekehrten Verhältniss zu seiner Schnelligkeit steht und zwar in demselben umgekehrten Verhältniss, in welchem die Grösse der mitgetheilten Bewegung zur Schärfe eines trennenden Körpers steht. Die Quetschung ist daher nur sehr gering bei Kugeln, welche mit grosser Kraft und unter einem rechten Winkel den Theil trafen, sie ist um so grösser, je matter die Kugel und je stumpfer ihr Auffallswinkel war. Simon, welcher diese Verhältnisse an der Hand sehr geistvoller Experimente besonders eifrig studirt hat, ist dabei zu

dem Schlusse gekommen, dass die Schusswunden röhrenförmige Schnittwunden mit Substanzverlust und zwar um so reinere Schnittwunden seien, je kräftiger die erzeugende Kugel war. Er stützt sich dabei auf die Thatsachen, dass Schusswunden per primam intentionem heilen können, und dass sich selten Ecchymosen in ihrer Umgebung finden. Seine Anschauungen wurden unterstützt durch die Chirurgen des Krimfeldzuges, welche behaupteten, dass die Schusswunden durch die jetzt allgemein üblichen Spitzgeschosse ihren gequetschtgerissenen Character grösstentheils verloren hätten und sich weit mehr den Verletzungen durch blanke Waffen näherten. L'ouverture d'entrée des balles cylindro-coniques est ovale, quelquefois linéaire, comme si elle avait été faite par la pointe d'un sabre (Baudens). Wir wollen nicht leugnen, dass in seltenen Fällen durch Kernschüsse auffallend reine Schusswunden erzeugt werden, desshalb sind dieselben indessen immerhin noch keine Schnittwunden. Denn eine Schnittwunde entsteht durch eine Trennung der Molecüle mit seitlicher Verdichtung und Verschiebung derselben durch einen eindringenden Keil. Das Geschoss trennt nun aber nicht ein Molecül nach dem anderen mit den Spitzen vieler auf einander folgender Keile, wie ein Messer, sondern es werden durch dasselbe mehrere Molecüle zu gleicher Zeit, also durch eine starke Reibung verdrängt und getrennt. Die Schusswunde wird also stets eine gequetschte sein, selbst wenn die Schärfe des Keiles durch die Schnelligkeit der Einwirkung und durch eine starke Propulsionskraft ersetzt wurde, weil unter diesen Umständen die Reibung und das Verdrängen der Molecüle nur noch gewaltiger werden muss. Die Ecchymosen in der nächsten Umgebung der Schusswunden fehlen auch nicht so häufig, wie Simon behauptet, und die Heilungen ohne Eiterung per primam intentionem, welche Simon als Regel hinstellt, gehören bei Schusswunden doch immer zu den grössten Seltenheiten, wie wir später sehen werden. Pirogoff vergleicht daher die durch die Kugel bewirkten Continuitätstrennungen bald mit einer durch den stumpfen Troicart bewirkten Stichquetschwunde, bald mit einer durch eine schneidende Trepankrone gemachten Schnittquetschwunde, bald mit einer durch den Kolbenschlag entstandenen Quetschung. Die Schusswunden halten somit etwa die Mitte zwischen Schnitt- und Quetschwunden und Neudörfer reiht sie daher mit Recht den Ecraseur-Wunden an. Die Extreme werden sich bei allen Wunden mehr oder weniger berühren, die Mittelstufen aber durch markirte Züge von einander unterscheiden. — Wir kommen im §. 75 noch einmal auf diesen Gegenstand zurück.

§. 70. Dringt das Geschoss in die Gewebe ein, so macht es einen Schusskanal. Derselbe kann wesentliche Verschiedenheiten darbieten:

a) Es entsteht ein blinder Schusskanal. Wenn ein Projectil auf seiner Flugbahn so viel von seiner Geschwindigkeit eingebüsst hat, dass es beim Eintritt in den Körper nicht genug Percussionskraft mitbringt, um ihn zu durchdringen, so verliert es durch die Reibungshindernisse, welche es auf dem Wege durch die Gewebe erfährt, noch den mitgebrachten Rest der Geschwindigkeit und Percussionskraft und bleibt am Boden des Blindkanals stecken. Es entsteht also ein Schusskanal mit einer Eingangs- aber ohne eine Ausgangsöffnung. Die Kugel kann entweder im Grunde des blinden Schusskanals liegen bleiben, oder sie fällt theils durch die eigene Schwere bei kurzen Schusskanälen, theils durch die Elasticität der Fascien, theils durch die Bewegungen des verletzten Theiles wieder heraus. Zuweilen stülpte das Projectil nur die Kleidungsstücke des Verletzten sackförmig in die Weichtheile ein, und bei ei-

ner nun stattfindenden Bewegung des verletzten Gliedes wird dasselbe mit den Kleidungsstücken zusammen herausgezogen. In dieser Weise muss man sich einzelne Schussverletzungen entstanden denken, bei denen es trotz des eifrigsten Suchens nicht gelang, die Kugel zu finden. So erzählt Lovell aus dem letzten böhmischen Feldzuge von einer Schusswunde 4 Zoll rechts vom Nabel, 1 Zoll unter dem Knorpel der letzten Rippe. Nach Abstossung des Brandschorfes konnte man durch eine schmale Oeffnung in der Mitte der Schusswunde eine Sonde 4" in die Bauchhöhle einführen und bei Druck auf die Leber floss Galle aus dieser Oeffnung. Tod 5 Wochen nach der Verletzung. Bei der Section zeigte sich nun, dass der Schusskanal direct in die mit den Bauchwandungen verwachsene Gallenblase führte. In Letzterer fanden sich Reste von Kleidungsstücken, die Kugel aber nicht. Dieselbe wurde überhaupt vergeblich gesucht, obgleich der Kranke versicherte, dass dieselbe nicht extrahirt sei. — Zur Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung, dass eine matte Kugel die Kleidungsstücke nicht mehr durchdringen kann, während sie von denselben umhüllt noch die Gewebe des menschlichen Körpers zerreisst, hat man mit Unrecht die Festigkeit und Elasticität mancher Kleidungsstoffe gegen die Einwirkungen der Geschosse gerühmt. Denn diese beiden Eigenschaften hat die menschliche Haut im hohen Grade und wird doch von den Geschossen mit Leichtigkeit durchtrennt. Die sackförmige Einstülpung findet vielmehr nach Neudörfer nur an solchen Stellen Statt, wo die Kleidungsstücke bereits stark gefaltet und gebeutelt zu sein pflegen. Nun wirkt die matte Kugel durch die gefalteten Kleidungsstücke auf die gespannte Haut, durchbohrt die Letztere und die lockeren Kleidungsstücke folgen dabei bis zu einem gewissen Grade bequem nach. Wenn nun aber auch diese im weiteren Verlaufe der Kugel gespannt werden, so hat die Letztere bereits ihre Propulsionskraft so weit verloren, dass sie die Kleidungsstücke nicht mehr durchreissen kann. — Zuweilen wandern auch die Geschosse von hier, sie senken sich in der Richtung der Schwere und im Verlaufe der Muskeln, Sehnen und Fascien. Sehr merkwürdige Beispiele der Art berichten Hennen und Longmore. Ein Soldat an der Westküste Afrika's wurde durch einen aus der Höhe gezielten Schuss in der Gegend der Spina scapulae getroffen. Man konnte in der kleinen Oeffnung die Kugel nicht finden. Die Heilung ging schnell von Statten. Nach 6 Monaten wurde aus einem Abscess in der Knöchelgegend des Fusses eine kleine, deformirte Eisenkugel entleert. — Man hat schon im Krimfeldzuge beobachtet und in den neueren Kriegen bestätigt gefunden, dass blinde Schusskanäle bei den cylindro-conischen Geschossen seltener sind, als bei den sphärischen. Je näher im Allgemeinen die Kämpfenden standen, je grösser die Propulsionskraft und Tragweite der Gewehre, desto seltener sind die blinden Schusskanäle. Daher findet man dieselben auch bei den Kämpfen mit den modernen vervollkommneten Schusswaffen vorwaltend nur, wenn die Kämpfenden weit von einander stehen oder wenn die Kraft der schon matten Kugel noch durch das Aufschlagen auf einen Knochen gebrochen wird. Bei den Verletzten in den Strassenkämpfen von Paris wurden beinahe gar keine blinden Schusscanäle in den Hospitälern beobachtet. Demme will bei Schussverletzungen von den französischen Miniégeschossen 22% blinde Schusscanäle, dagegen bei solchen von den österreichischen Geschossen nur 20% derselben gefunden haben. Sehr selten machen grobe Geschosse und ihre Fragmente blinde Schusskanäle. Es sind indessen einzelne glaubwürdige Beobachtungen der Art in der Litteratur verzeichnet. Guthrie berichtet von einer 8 Pfund schweren Kugel, welche sich dergestalt im Oberschenkel verborgen

hatte, dass sie erst bei der Amputation entdeckt wurde. Larrey beschrieb einen ähnlichen Fall von einer 5pfündigen Kugel. Armand fand bei einem am Oberschenkel verletzten Soldaten eine Geschwulst in der Kniekehle, bei deren Eröffnung eine Kartätsche gefunden wurde. In der brittischen Geschichte des Krimfeldzuges ist der Fall von einer Gesichtswunde verzeichnet, bei der eine Kartätsche von 1 Pfd. 2 ℥ Schwere zur Seite des Pharynx eindrang und hier 3 Wochen stecken blieb. Longmore excidirte eine längere Zeit versteckt gebliebene Kartätsche aus der Achselhöhle. Macleod erzählt, dass ein 3 Pfd. schwerer, in die Hüfte eingedrungener Bombensplitter mehrere Monate verborgen blieb. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege wurde einem Major eine grosse Kartätschenkugel zwischen den Schulterblättern herausgeschnitten.

b) Es entsteht ein Schusscanal mit mehreren Oeffnungen. Hierzu gehört weitaus die Mehrzahl aller Schussverletzungen; nach Demme's Schätzung, welche freilich wenig Werth hat, 49%. Man unterscheidet eine Ein- und Austrittsöffnung. Wir haben bereits §. 64 gesehen, dass durch Zersplitterung der Kugeln unter Umständen mehrere Austrittsöffnungen entstehen, da die Theile der Projectile dann meist verschiedene Wege einschlagen und an ganz abgelegenen Stellen durch verschiedene Oeffnungen austreten können. Bei den cylindro-conischen Vollkugeln fand Demme kaum in 1% der Fälle mehrere Austrittsöffnungen, beim cylindro-conischen Hohlgeschoss ungleich häufiger (5% ?). Beinahe immer bestanden dabei mehrere Knochenverletzungen. Die Fälle, in denen mehr als zwei Austrittsöffnungen beobachtet werden, gehören indessen zu den grössten Seltenheiten, weil die Projectile, wenn sie sich in mehrere Fragmente theilen, so viel an Geschwindigkeit einbüssen, dass sie kaum im Stande sein werden, die Haut noch an mehreren Stellen zu durchbohren. Dupuytren behauptete, dass ein Geschoss einige Male um den Brustkasten eine Spirallinie beschreiben und unterwegs mehrere Oeffnungen in der Haut erzeugen könne. Diese schon aus physikalischen Gründen unmöglich erscheinende Annahme ist von keinem Beobachter bestätigt worden. D. ist wahrscheinlich durch die Bildung circumscripter Abscesse und nachmalige Perforationsöffnungen im Verlaufe der Schusscanäle getäuscht worden. Durch das Vorhandensein einer Austrittsöffnung ist aber auch die Entfernung des Projectils aus dem Körper noch nicht bewiesen. Es braucht ja eben von einem getheilten Projectil nur die Hälfte ausgetreten zu sein, während die andere noch im Canale stecken blieb. Ferner kommt es auch in seltenen Fällen vor, dass zwei Projectile zusammen, oder mit dem Projectile ein indirectes Geschoss eindringen und nur das eine von beiden austritt. Unter denselben Bedingungen wie mehrere Austrittsöffnungen können auch mehrere Eintrittsöffnungen entstehen, wie wir bereits beim Ricochetiren der Geschosse erwähnt haben. (Siehe §. 64).

§. 71. Die Dignität der Schusscanäle hängt von dem Grade, der Ausdehnung der Verletzung, von der physiologischen Dignität des verletzten Gewebes und von den vorhandenen Complicationen (gleichzeitigen Nerven-, Blutgefäss- und Knochenverletzungen) ab. Vorwaltend wird der Umfang und die Schwere der Schussverletzung, wie v. Langenbeck scharf auseinandergesetzt hat, von der Kraft und dem Auffallswinkel des Geschosses bedingt. Die Verletzung, Erschütterung und Zerreissung der Gewebe ist um so weniger ausgedehnt, je schneller die Kugel und je mehr sie die Gewebe in einem rechten Winkel trifft, oder mit anderen Worten, der Schusscanal ist um so enger, die Continuitätstrennung der im Bereiche des Schusscanals liegenden Gewebe um so begrenzter, je grösser die Schnel-

ligkeit der Kugel, und je mehr ihr Eintrittswinkel sich dem rechten nähert, gleichviel ob harte oder weiche, elastische oder straffe Gewebe getroffen werden. Ist die Dichtigkeit und Härte der in dieser Weise von einer Kugel getroffenen Körper grösser als die der Kugel, so wird die Form und der Zusammenhang des Projectils geändert. Ist der getroffene Körper porös, so treibt die Kugel wie ein Keil die Fasern desselben (z. B. spongiöser Knochen) auseinander und bildet einen Schusscanal, welcher enger als die Kugel und mit Ausnahme der Ausgangsöffnung meist ohne Splitterung ist. Ist der getroffene Körper hart, glasartig brüchig (Knochendiaphyse, Schädelknochen) so schlägt die Kugel ein mehr oder weniger kreisrundes Loch, indem sie, wie ein Locheisen wirkend, ein entsprechendes Stück mit sich fortnimmt. (Fig. 51.). Dringt eine Kugel in einen Knochen ein, so ist die Splitterung desselben um so bedeutender, je matter die Kugel und je stumpfer der Treffwinkel ist. (Fig. 52 u. 53.). Die Mortification der von der Kugel berührten Gewebe erstreckt sich um so weiter, die Eschara nimmt eine um so grössere Länge des Schusscanales ein, je kraftvoller die Kugel war. — Die Schusswunde ist um so einfacher, je schwächer die Kugel ist und je mehr sie unter einem stumpfen Winkel trifft. Die Bedeutsamkeit und Complication der Schusswunden wächst also im geraden Verhältniss zur Kraft und Schnelligkeit der Kugel. —

Fig. 51.



Lochschuss am Becken.

Die **Richtung der Schusscanäle** hängt von dem Auffallswinkel und der Kraft des Geschosses, von der Stellung der Verwundeten im Augenblicke der Verletzung und von der Resistenz und Elasticität der getroffenen Organe ab. Wir haben oben bereits gesehen, dass eine kraftvolle, rechtwinklig auffallende Kugel alle Gewebe durchdringt und zerstört, ohne von ihrer Bahn wesentlich abgelenkt zu werden. Der Verlauf des Schusscanals entspricht unter diesen Umständen einer die beiden Schussöffnungen direct verbindenden geraden Linie. Trifft aber eine minder kräftige Kugel auf einen Widerstand im Körper, welcher grösser ist als ihre Kraft, so wird dieselbe ganz gebrochen (balle morte), wenn die Kugel unter einem rechten Winkel eingedrungen war; wenn der Eintrittswinkel sich aber von einem rechten entfernte, so wird sie unter diesen Verhältnissen unter dem entsprechenden Winkel abgelenkt und ihre Geschwindigkeit wesentlich vermindert werden. Und zwar ist die Ablenkung dem Widerstande gerade und der Geschwindigkeit verkehrt proportional d. h. je grösser der Widerstand ist, den das Projectil findet auf seiner Bahn und je geringer dabei seine Fluggeschwindigkeit, desto grösser wird die erlittene Ablenkung von der ursprünglichen Richtung sein. — Am meisten wird die Kugel durch knöcherne und schwer zerreissliche tendinöse, ligamentöse oder aponeurotische Theile abgelenkt von der ursprünglichen Richtung, doch kann auch schon ein hoher Contractionszustand eines Muskels, besonders eines freien Muskelrandes eine Directionsveränderung des Projectils nach der Richtung des geringeren Widerstandes verursachen.

Fig. 52. Fig. 53.



...tte, unter einem stumpfen Winkel ...gedrungene, in ihrer Form wohl ...haltene Kugel (k) mit weithin reichenden Fissuren am Unterschenkelknochen. (Circ. 6).

Matte, unter einem stumpfen Winkel eingeschlagene Kugel (K) mit umfangreicher Zerschmetterung des Schulterblattes. Das zersprungene Geschoss liegt zwischen den Fragmenten. (Circ. 6).

Fig. 54.



Schräg von aussen, oben und vorn nach innen, unten und hinten verlaufender Schusscanal durch die Darmbeinschaufel; die Kugel hatte sich am Ende des Schusscanals gedreht und steckte mit der Spitze im zweiten Intervertebralloche des Heiligenbeines.

Dadurch entstehen winkelig geknickte und gewundene Schusscanäle. — Eigenthümlich wird die Richtung des Schusscanals durch die momentane Lage verändert, in welcher der Verletzte den Schuss erhielt. Der Schuss kann den Körper gerade in einem Augenblicke treffen, wo ein Muskel oder eine Muskelgruppe durch Bewegung dislocirt ist, wenn dieselbe nun ihren Platz wieder einnimmt, so kommt ein ganz unregelmässig verlaufender, schwer zu findender Schusscanal zu Stande. Da die Lage des Patienten im Augenblicke des Schusses und die Richtung, aus welcher der Schuss kam, meist schwer zu bestimmen sind, so bleibt man dann auch meist über die Richtung und den Verlauf des Schusscanals vorläufig im Unklaren. Bei den Strassenkämpfen und bei den Kämpfen in den böhmischen Engpässen sah man viele von unten nach oben und von oben nach unten verlaufende Schusscanäle (Fig. 54). Ein fliehender Soldat zeigte einen Schusscanal von der planta pedis schräg nach dem Rücken der Zehenspitzen verlaufend. (Fig. 55). Die häufig im Liegen kämpfenden preussischen Truppen boten lange von oben nach unten verlaufende Schusscanäle auf dem Rücken und an den Gliedern dar. Wird eine matte, in einem vom rechten abweichenden Winkel auf die Umhüllung einer Körper- oder Gelenkhöhle aufschlagende Kugel so abgelenkt, dass sie um die Höhle (ohne sie zu eröffnen) statt durch dieselbe verläuft, so nennt man den Schuss einen Contour- oder Ringelschuss. Ballingall und Hennen berichten viele Fälle, in denen die Projectile in der Brust und in dem Bauch bis zur Pleura und dem Peritoneum vordrangen und diese serösen Membranen, ohne sie und die von ihnen bedeckten Organe zu verletzen, umkreisten. Die berühmteste Beobachtung der Art ist die von Hennen, in welcher eine Kugel in der Gegend des Kehlkopfes eintrat und subcutan den ganzen Hals umkreiste, bis sie an der Eintrittsöffnung den Hals wieder verliess. Neudörfer giebt folgende Erklärung über die Entstehung der Ringelschüsse: »die Grösse der Ablenkung der Schusscanalrichtung ist dem Widerstande gerade und der Geschwindigkeit verkehrt proportional. Nehmen wir daher an, dass in der Zeiteinheit der Widerstand nur sehr wenig, aber stetig zu- und die Geschwindigkeit des Projectils nur sehr wenig aber stetig abnimmt, so wird auch die Ablenkung des Schusscanals in derselben Zeiteinheit nur gering, aber stetig sein. Eine kleine, aber

Fig. 55.



Nach Stromeyer: Schuss durch die Planta pedis bei einem knieenden Soldaten. Der getroffene Fuss hatte in ziemlich gestreckter Lage mit dem Unterschenkel auf der Erde geruht. Die Kugel ist durch das os navic. gedrungen, hat den inneren Theil des Taluskopfes gestreift, den Malleolus internus abgesprengt, war dann an der vorderen inneren Fläche der Tibia verlaufen und hatte die äussere feste Knochentafel eingedrückt, sich dann von der Tibia entfernt, in der Mitte aber dieselbe noch einmal gestreift und war im oberen Drittel des Unterschenkels herausgetreten.

stetige Ablenkung von einer gradlinigen Bahn giebt aber eine gekrümmte oder kreisförmige Linie. Beim Eintritte des Projectils in das grobmaschige, lockere Bindegewebe finden die eben geschilderten Bedingungen einer stetigen Ablenkung statt, wesshalb das Projectil die Höhle umkreisen wird.« — Wir haben bereits früher gesehen, dass Contourirungen beim cylindro-conischen Geschoss seltener geworden sind. Doch ist es eine Uebertreibung, wenn Baudens, Macleod, Appia dieselben ganz leugneten. Im Ganzen bewirkt das cylindro-conische Hohlgeschoss häufiger eine Contourirung, als das Vollgeschoss und das preussische Langblei. Mehr aber als die Form des Projectils wirkt die verminderte Grösse der Propulsionskraft, die Kleinheit des Auffallswinkels und die eigenthümlichen anatomischen Verhältnisse der getroffenen Regionen auf das Zustandekommen der Contourirungen. Wir haben dieselben im schleswig'schen und böhmischen Kriege von allen Projectilen erzeugen sehen.

§. 72. 3) Es wird durch ein Geschoss ein Körpertheil oder ein Glied ganz weggerissen. Diese Verletzungen, welche jetzt auch häufiger als früher geworden sind, kommen in Folge der Einwirkung groben Geschosses vor und führen meist schnell zum Tode oder durch eine schnell bereite Kunsthülfe zu einem elenden Krüppelleben. Matte grobe Vollkugeln (spent balles), welche einfach auf der Erde rollen und anscheinend sehr leicht in ihrem Verlaufe aufzuhalten wären, besitzen oft noch so viel Kraft, dass sie die ihnen entgegengehaltenen Glieder vollständig abreissen. Das Abreissen kleinerer Gliedmassen besonders der Finger, welches im italienischen und auch im schleswig-holsteinschen und böhmischen Kriege nicht selten beobachtet wurde, wird meist durch Gewehrprojectile hervorgebracht. Wir haben bereits einige Beispiele der Art citirt und werden im Verlaufe dieser Abhandlung noch mehreren begegnen.

Cap. III. Die Schussverletzungen der verschiedenen Gewebe.

I. Schussverletzungen der Weichtheile.

a) Schussverletzungen der Haut.

Litteratur: die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Orten. Huguier, Bullet. de l'acad. Band 14. — Simon, Schusswunden l. c und deutsche Klinik. 1866. Nr. 22.

§. 73. Die Haut kann sämmtliche von uns beschriebenen Formen der Schussverletzungen darbieten:

a) Die Kugel schlägt matt und unter einem stumpfen Winkel auf, es entsteht ein Prellschuss. Durch denselben werden Contusionen der Haut von verschiedener Dignität hervorgebracht. Die davon betroffene Partie sieht zuweilen fast normal, nur etwas blässer aus und fühlt sich weniger derb, kühler und schlaffer an. In anderen Fällen beobachtete man nur einen circumscripten bläulichen Fleck oder eine kleine matt aussehende Vertiefung der Haut. Demme hatte Gelegenheit eine solche eingedrückte Hautpartie anatomisch zu untersuchen, sie zeigte einen Seidenglanz bei macroscopischer und bei microscopischer Besichtigung eine Abplattung der Papillen, eine Verdichtung der Coriumfasern und in späteren Perioden eine Verfettung derselben. In der Mehrzahl der Fälle dürfte es sich aber unter diesen Umständen weniger um nachweisbare

Veränderungen des anatomischen Gefüges, als vielmehr um beträchtliche Störungen in der Circulation und Innervation des Hautgewebes handeln. Durchschneidet man solche blassen, eingedrückten Stellen, so tritt keine, oder eine geringe Blutung ein und die Schmerzempfindung des Patienten ist unbedeutend oder ganz aufgehoben. Dergleichen Verletzungen, in deren Umgebung sich nach Neudörfer's Beobachtungen häufig Eczeme, Ecthyma-Pusteln und Furunkeln entwickeln sollen, kommen sehr selten in die Behandlung der Hospitalärzte, weil die Soldaten dadurch nicht in den dienstlichen Verrichtungen behindert werden. Den Lazarethen gehen meist nur solche Prellschüsse zu, bei denen Blutaustritte von unbedeutenden Sugillationen an bis zu grossen Blutheerden in dem Hautgewebe bestehen. Hierzu gehört die Mehrzahl der Hautprellschüsse überhaupt. Die getroffene Partie ist meist etwas erhaben, leicht geschwollen, sie fühlt sich teigig und weicher an und hat eine durch alle Schattirungen des Blau spielende Farbe. Demme konnte unter diesen Verhältnissen stets verschiedene concentrische Bezirke der Quetschwirkung unterscheiden, von denen der innerste durch die grösste Intensität ausgezeichnet war, der äusserste der schwächsten Contusionswirkung entsprach. Bei der Einwirkung grober Geschosse erschien dies Phänomen noch deutlicher und durch verschiedene Farbenringe ausgeprägt. Zuweilen tritt die bläuliche Verfärbung der Haut erst einige Zeit nach der Verletzung ein, in der Regel ist sie kurz nach derselben weniger intensiv, als nach 24—48 Stunden. — Der Sitz der Blutextravasate ist entweder das Coriumgewebe selbst, oder seine Epidermoidalfläche, oder das subcutane Bindegewebe, oder sämmtliche Theile der Haut zusammengenommen; ihre Quelle sind die Gefässausbreitungen und die Schlingen der Hautpapillen und des subcutanen Bindegewebes. Je grösser das contundirende Geschoss, je lockerer und weitmaschiger das subcutane Bindegewebe, desto umfangreicher sind meist die Blutergüsse in und unter der Haut. Besonders eigenthümlich gestalten sich dieselben innerhalb und unterhalb der Kopfbedeckungen. Die oberflächlichen Blutergüsse erheben sich daselbst zu grösseren Blutbeulen, welche oft von einem hart sich absetzenden Rande umgeben sind und nicht selten bei Berührung und Verschiebung des theilweis thrombosirten Inhaltes ein eigenthümliches Reibungsgeräusch verursachen und den Verdacht einer Knochenverletzung mit Depression erwecken können. Die tieferen Blutergüsse lösen zuweilen die ganze Galea ab und breiten sich enorm in die Fläche aus. In seltenen Fällen hat man nach Contusionen der Schädelhaut pulsirende Blutbeulen beobachtet, das Phänomen verschwand aber mit der Thrombenbildung wieder. — Oft sieht man mit dem Blutergusse zugleich, oder kurz nach demselben ein locales Emphysem von verschiedenem Umfange auftreten, welches sich durch ein eigenthümliches knisterndes Gefühl unter dem palpirenden Finger zu erkennen giebt. Nach Contusionen der Kopfschwarte habe ich dasselbe im grössten Umfange beobachtet. Ueber die Entstehung und Bedeutung dieses traumatischen Emphysems sind die Chirurgen noch vielfach getheilter Ansicht; ich habe mich an Verwundeten und durch Experimente an Thieren überzeugt, dass dasselbe durch das Freiwerden der Gase aus dem extravasirten Blute hervorgebracht wird. Man sieht daher das Emphysem am beträchtlichsten und frühesten an solchen Stellen eintreten, wo das extravasirte Blut unter dem geringsten Drucke steht. Der Grad der Quetschung, welchen das Hautgewebe unter solchen Umständen durch das anprallende Geschoss erfährt, kann allen Zwischenstufen zwischen der gewöhnlichen Ecchymose und der ausgesprochenen Mortification entsprechen. Letztere tritt um so leichter ein, je dünner die Haut, je straffer sie über

eine feste Unterlage gespannt und je kräftiger das contundirende Geschoss ist. Daher findet man diese Contusionsnecrosen der Haut besonders häufig an der Wange über dem Os zygomaticum, in der Regio periorbitalis, an der Gegend des horizontalen Unterkieferastes, an der Brust, dem Kreuzbein, über dem Trochanter major und der Crista tibiae. Meist sieht ein in dieser Weise contundirtes Hautstück welk und graublau aus, es fühlt sich teigig und kühl an, und die Sensibilität desselben ist erloschen, doch ist auch zuweilen eine frische, ja eine etwas blässere Hautfarbe und eine normale Temperatur daselbst beobachtet, so dass kein Zeichen auf den bevorstehenden Brand schliessen liess. In anderen Fällen sah das von einem Prellschuss bis zur Mortification getroffene Hautstück röthlichbraun, pergamentähnlich, wie nach einer Verbrennung aus und fühlte sich spröde und hart an. Häufiger ist Mummificirung, als Gangränescenz. Demme indessen sah das umgekehrte Verhältniss: Mummificirung fast nur bei anämischen Individuen. Das brandig abgestorbene Hautstück ist nach der Abstossung bedeutend kleiner als die zurückgebliebene Granulationsfläche; der Substanzverlust aber stets grösser, als man denselben nach der Grösse des Projectildurchmessers erwarten sollte. Im Ganzen haben die durch Gewehrprojectile erzeugten brandigen Zerstörungen der Haut an sich wenig Bedeutung. Nach der Einwirkung grober Geschosse aber kommen sehr umfangreiche Necrosen der Haut zu Stande. —

§. 74. b) Die Haut wird durch ein tangential oder schräg auftreffendes Geschoss verwundet: es entsteht ein Streifschuss. Dabei kommen je nach der anatomischen Beschaffenheit der getroffenen Gegend und nach der Verschiedenheit in der Form und Einwirkung der Geschosse Wunden von sehr verschiedenem Charakter zu Stande. Es wird die Haut unregelmässig zerrissen, oder ein verschieden geformtes Stück derselben herausgerissen, wenn eine durch Knochenvorsprünge hervorgewölbte Stelle getroffen wurde, oder wenn die scharfe Ecke eines zersprengten groben Geschosses die Hautfläche berührte. Nach Einwirkung des Letzteren entstehen zuweilen enorm grosse Defecte: Demme fand danach Blosslegung der Crista tibiae in der Ausdehnung von 7″, und Wegreissung eines grossen Theiles der geraden Bauchmuskeln, ferner Abreissung eines Handteller grossen Stückes der Kopfschwarte. In anderen Fällen sieht man unter diesen Umständen grosse Lappenwunden von unregelmässiger Form und mehr oder weniger gequetschten und zerrissenen Rändern entstehen. Wird die Hautfläche von einem sehr schräg oder tangential auffallenden Gewehrprojectil betroffen, so ist die Haut je nach der Intensität der Berührung entweder nur leicht excoriirt, trocken, verbrannt, oder es entstehen grubenförmige Löcher oder verschieden tiefe und lange halbrinnenförmige Canäle, welche in einen blinden oder perforirenden Schusscanal oder in eine einfache Excoriation übergehen können, je nachdem die Richtung der Schusslinie zur Körperachse oder die anatomische Beschaffenheit des Theiles den weiteren Verlauf der Kugel bestimmten. Der Substanzverlust ist auch hier meist bedeutender als der Umfang der Geschosse. Er erscheint noch grösser an Gegenden, welche mit einer sehr retractilen Haut versehen sind. Im Allgemeinen sind Streifschüsse sehr schmerzhafte und langwierige Leiden, weil die Umgebung derselben meist stark gequetscht wird während der Verletzung. Sehr häufig finden sich Streifschussrinnen an der Kopfschwarte, im Gesichte sind dieselben seltener. An den unteren Extremitäten und am Bauche beobachtet man nicht selten Streifschussverletzungen durch grobes Geschoss, an den oberen Extremitäten walten die Streifschüsse durch Ge-

wehrprojectile vor. Ziemlich häufig beobachteten wir letztere an den Fingern. —

§. 75. c) Die Haut wird durch das Geschoss perforirt. Auch hierbei bieten die Erscheinungen eine grosse Mannigfaltigkeit dar. Das Geschoss kann zwei nicht weit von einander entfernte Oeffnungen in der Haut machen, so dass die Kugel dicht unter der Haut verläuft und einen Subcutancanal hinterlässt (Sétons, Haarseilschusswunden). Man nennt die eine Oeffnung die Eintritts-, die andere die Austrittsöffnung, den zwischen ihnen liegenden, meist durch eine prominente, bläulichrothe, wallartige Linie markirten Theil: den Schusscanal. (Taf. I. Fig. 1 in der Richtung des Pfeiles.) Man findet diese Haarseilschüsse an allen Körpertheilen, am seltensten am Kopfe, am häufigsten an den Extremitäten. Sie sind öfter kaum einen Zoll lang, erreichen aber zuweilen eine beträchtliche Länge, besonders am Rücken. In anderen Fällen dringt das Geschoss durch die Haut in die tiefer liegenden Gewebe und macht eine, zwei oder mehrere Schussöffnungen in der Haut. — Seit jeher hat man darüber gestritten, ob es Momente giebt, durch welche man bestimmt die Eingangs- von der Ausgangsöffnung der Schusscanäle unterscheiden kann. Die Frage ist eigentlich für den Gerichtsarzt wichtiger, als für den Kriegschirurgen. Im Allgemeinen giebt es kein untrügliches Zeichen zur sicheren Charakterisirung der Ein- und Ausgangsöffnung, doch lässt eine vorurtheilsfreie Erwägung der Summe aller Erscheinungen kaum jemals einen Zweifel über die genauere Bestimmung derselben zu. Je frischer die Verletzung ist, desto leichter wird man beide von einander unterscheiden können, in späterer Zeit ist dies schwieriger, ja meist ganz unmöglich. Gewöhnlich kann der Verletzte selbst über Richtung und Eintritt des Schusses zuverlässige Auskunft geben, wenn er nicht absichtlich täuschen will oder im Augenblicke der Verletzung unzurechnungsfähig war. Wir wollen in der Kürze die charakteristischen Zeichen der Ein- und Austrittsöffnungen kennen lernen: 1) Die Eintrittsöffnung ist grösser als die Austrittsöffnung. Dupuytren hatte zuerst den Satz aufgestellt, dass die Eintrittsöffnung immer kleiner und gleichmässiger als die Austrittsöffnung sei. Blandin überzeugte sich dagegen von der Unrichtigkeit dieser Anschauung und kehrte den von Dupuytren aufgestellten Satz um. Die Beobachtung in allen Kriegen hat seitdem die Blandin'sche Anschauung im Ganzen bestätigt. Es kommen indessen auch von dieser Regel vielfache Ausnahmen vor. Wird ein Knochenstück mit dem Geschoss durch die Ausgangsöffnung herausgeschlagen, oder wird das Geschoss vor dem Austritte beim Durchdringen eines Knochens sehr platt gedrückt und in seiner Form stark verändert, so entsteht eine grössere Aus- als Eintrittsöffnung. Ferner hängt viel davon ab, ob das Geschoss durch seine Propulsionskraft allein, oder auch durch seine Rotationsbewegung wirkt und ferner, wenn es ein conisches Geschoss ist, ob es mit der Spitze, der Seite oder mit der Basis die Oeffnung in der Haut macht. Das cylindro-conische Geschoss wird zuweilen im Schusscanale selbst durch Anprallen an den Knochen gedreht. So kann es kommen, dass die Eingangsöffnung durch die Spitze des Geschosses gemacht wird, die Ausgangsöffnung durch die Seite oder Basis, wodurch letztere grösser als erstere erscheinen muss. Die durch bohrende Rotationsbewegungen des matten Geschosses erzeugten beiden Schussöffnungen gleichen sich mehr, indem sie weit breiter und grösser sind, als die durch reine Perkussionskraft bedingten. Hat das Geschoss eine bedeutende Propulsionskraft, einen möglichst rechten Ein- und Ausfalls-

winkel, bieten die perforirten Theile demselben eine möglichst gleichmässige Resistenz und Spannung dar, so haben Ein- und Austrittsöffnung oft dieselben Dimensionen.

§. 76. 2) Bei mässiger Länge des Schusscanals ist die Eingangsöffnung eine gequetschte, die Ausgangsöffnung eine gerissene Wunde. Der Mechanismus der Entstehung dieser beiden Oeffnungen ist von v. Langenbeck scharf und treffend auseinandergesetzt. Auf dem Polster der unterliegenden Weichtheile, oder auf der knöchernen Unterlage wird an der Eintrittsöffnung durch die auftreffende Kugel ein entsprechend geformtes Stück aus der Haut ausgeschlagen; die dahinter liegenden Weichtheile verhindern, dass die Haut von der Kugel bis zu dem Grade ihrer Dehnung nach innen eingestülpt wird, der ihr Einreissen zur Folge hätte, die Wunde ist somit eine gequetschte. An der Austrittsöffnung dagegen bietet die Haut als äusserste Schicht der Kugel den letzten zu überwindenden Widerstand dar, nichts liegt mehr hinter ihr, was ihr Ausweichen bis zum Punkte der Ruptur verhindern könnte, hügelförmig treibt die Kugel die Haut vor sich her, bis sie von der Spitze des Hügels aus, dem nachherigen Radienmittelpunkte, nach mehreren Richtungen hin einreisst und der Kugel den freien Austritt gestattet. Die Lappen, in welche die Kugel die Haut an der Austrittsöffnung zerreisst, sind meist von verschiedener Zahl, je nach dem Austrittswinkel des Geschosses verschieden regelmässig, nach Aussen meist etwas aufgeworfen. Reponirt man dieselben an frischen Wunden, so decken sie den anscheinenden Hautdefect der Ausgangsöffnung nahezu vollständig. Der eben geschilderte Mechanismus bedingt, dass die Ränder der Eingangsöffnung kurz nach der Verletzung deprimirt, diejenigen der Austrittsöffnung aber nach Aussen gestülpt sind. (Taf. I. Fig. 1 u. 2). Meist tritt dies Zeichen, welches sich mit dem Beginn der Entzündung in der Regel wieder verliert, in den ausgebildeten Narben wieder hervor. Die Narbe der Austrittsöffnung liegt gewöhnlich im Niveau der übrigen Haut oder sie erhebt sich über dieselbe und bleibt auch lange Zeit nach der Verletzung noch erhaben, während die Narbe der Eintrittsöffnung, welche nach Neudörfers Beobachtung sich auch viel stärker retrahirt, immer vertieft bleibt und später den Blatter- und Impfnarben gleicht. Das aus der Eintrittsöffnung ausgeschlagene Hautstück findet man nur selten, es wird meist in den Wundcanal mit hineingetrieben. Demme will dasselbe freilich oft bei den durch ein cylindro-conisches Hohlgeschoss erzeugten Schusswunden an der Eingangsöffnung gesehen haben. Man beobachtet indessen nur äusserst selten am Rande der Eintrittsöffnung einen schmalen, entfärbten, verdünnten Hautsaum, welcher sich in den Wundcanal hinein erstreckt. Zuweilen fliegt der Substanzverlust der Haut mit der Kugel zusammen wieder aus dem Schusscanale, meist wird er aber im Schusscanale selbst durch Reibung zermalmt. Der Substanzverlust ist nicht immer so gross, wie das Geschoss, welches ihn erzeugte. Neudörfer vergleicht in dieser Beziehung die Schusswundöffnung mit einem durch den Druck eines Fingers in einer Kautschuckplatte gemachten Loche, dasselbe ist auch immer kleiner als der Finger. Die Haut wird sich beim Aufschlagen einer Kugel überall dem Kautschuck analog verhalten, wenn sie nicht zu fest fixirt, und die Geschwindigkeit des Projectils nicht zu gross ist. Durch die späterhin folgende Retraction der Haut und durch die Abstossung der mortificirten Massen wird die Schussöffnung im späteren Verlaufe der Heilung meist weit grösser als der Durchmesser des Geschosses, welches dieselbe erzeugte. Die Form der Eintrittsöffnung hängt ganz von dem Winkel ab, unter welchem

die Haut von der Kugel berührt wird. Trifft die Kugel lothrecht auf, so wird die Eingangsöffnung nahezu kreisrund, die Ausgangsöffnung meist sternförmig; je stumpfer der Auffallswinkel, desto ovaler wird die Eingangsöffnung, desto unregelmässiger werden auch die Wundläppchen der Ausgangsöffnung; bei sehr stumpfwinkligem, nahezu tangentialem Auftreffen der Kugel, kann diese erst oberflächlich streifen, ehe sie die Haut durchbohrt und dadurch eine mehr oder weniger lange Streifschussrinne, welche in die Eintrittsöffnung führt, erzeugen, während die Austrittsöffnung unter diesen Umständen mehr schlitzförmig gestaltet ist. Es ist oben bereits erwähnt worden, dass die cylindro-conischen Hohlgeschosse grösseren Calibers weit grössere Schussöffnungen machen als die unter demselben Winkel aufschlagenden Geschosse kleineren Calibers und das zierliche preussische Langblei. In diagnostisch schwierigen Fällen ist nach Huguier's Rath die Untersuchung der Kleidung des Verwundeten niemals zu unterlassen, weil man hiedurch fast stets die nöthige Auskunft erlangt. In dem Tuche ist die Ausgangsöffnung jedes Mal schlitzförmig oder dreieckig und bietet keinen Substanzverlust dar, während der Eingang einen kreisrunden Substanzverlust von der Grösse oder nahezu der Grösse der Kugel zeigt. Pirogoff beobachtete an der Eintrittsöffnung oft eine taschenförmige Ablösung der Haut von den unterliegenden Theilen, welche durch die moleculäre Erschütterung bedingt sein sollte. In dieser Tasche entdeckte er gewöhnlich die Ueberreste des Ladungspfropfes und Fragmente der Kleidungsstücke. Ich habe dies Ereigniss weder selbst beobachtet, noch von Anderen Aehnliches berichtet gefunden. Dagegen hat man an der Austrittsöffnung nicht selten gesehen, dass die Einrisse weiter in die benachbarte Haut hineinreichten, oder dass Ablösungen der Haut in grösserem oder geringerem Umfange eingetreten waren. — Es ist endlich fast constant, dass die Austrittsöffnung früher definitiv vernarbt, als die Eintrittsöffnung. Je complicirter die Schussverletzung, desto weniger tritt dieser Unterschied hervor, ja bei umfangreichen Schusssplitterbrüchen hat man das umgekehrte Verhältniss eintreten sehen. Demme wollte beim cylindroconischen Hohlgeschoss gleichfalls keinen Unterschied in der Heilungszeit der beiden Schussöffnungen bemerkt haben. Lovell hat während des böhmischen Feldzuges fast als Regel ein früheres Heilen der Ein- als der Austrittsöffnung beobachtet. Diese abweichenden Ansichten entspringen jedenfalls aus einseitigen und der Zahl nach beschränkten Beobachtungen. Die Erfahrungen aller beschäftigten Kriegschirurgen hat die allgemeine Gültigkeit des von uns notirten Satzes der früheren Verheilung der Austrittsöffnung entschieden bestätigt, obwohl wir gern zugeben wollen, dass je nach den günstigen Bedingungen im Verlaufe des Schusscanales für den Abfluss des Eiters, je nach der Lagerung und dem Drucke, welchem die Oeffnungen ausgesetzt waren, vielfache Modificationen und Abweichungen im Heilungsvorgange bedingt werden. Schief und buchtig verlaufende, in ihrer Richtung durch Sehnen oder Knochen abgelenkte Schusscanäle lassen von der Prioritätsheilung der Ausschussöffnung selten etwas bemerken. Auch übt offenbar die Qualität des durchschossenen Organes Einfluss darauf. Wenn die necrotisirten Gewebe nicht an den Rändern des Canales hängen bleiben (wie bei Muskeln und Sehnen), sondern mit vor die Austrittsöffnung gerissen werden (wie bei parenchymatösen Organen), so ist die Zersetzung und Eiterung hier grösser und die Heilung langsamer, als an der Eingangsöffnung. Endlich üben die im Schusscanale meist in der Nähe der Austrittsöffnung liegen bleibenden fremden Körper nicht selten einen hemmenden Einfluss auf den Heilungsvorgang der letzteren aus. Die seit Hunter bekannte Thatsache der früheren Verheilung der

ustrittsöffnung hat vielfache Deutungen erfahren. Am ungezwungensten rklärt sie sich aus der von uns geschilderten Beschaffenheit der beiden Vunden. In der Eingangswunde ist die Quetschung und der Substanz-erlust gross, während an der Ausgangswunde meist kein Substanzverlust, ondern eine Zerreissung der Haut stattfindet. Die Wunde kann sich da-er, nach Wiederherstellung des Tonus in der Nähe der Ausgangsöffnung ichter zusammenziehen und schliessen, als an der Eintrittsöffnung.

§. 77. 3) Die Eintrittsöffnung zeigt Ecchymosen und puren der Verbrennung, die Austrittsöffnung nicht. Diese eichen sind die unsichersten. Die Ecchymosen fehlen an der Eintritts-ffnung, wenn die Propulsionsrichtung eine directe war und das Projectil it der Spitze in gleichmässig resistente Weichtheile eindrang, sie finden ich zuweilen auch an der Austrittsöffnung, wenn die Kugel durch sehr efässreiche Theile austrat und am Ende ihrer Bahn durch die Wider-tände in den Geweben des Körpers sehr an Kraft verloren hatte. — Der Brandschorf ist bei Verletzungen durch rechtwinklich auffallende, mit rosser Kraft versehene Geschosse kaum angedeutet, bei matten Kugeln indet er sich zuweilen an beiden Oeffnungen, endlich ist die Brandschorf-bildung zuweilen an der Austrittsöffnung stärker als an der Eintrittsöff-nung, besonders wenn die Kugel an einer Stelle austrat, die sich gerade uf einem festen Gegenstand stützte (Mauer, Holz). Je entfernter im Allgemeinen der Schuss, je matter die Kugel, desto grösser ist meist der randige Saum der Eingangsöffnung. Huguier hat merkwürdiger Weise las Gegentheil behauptet. Man darf mit dem Brandschorfe nicht die chwarze Farbe verwechseln, welche dadurch erzeugt wird, dass das Pro-ectil an der Eingangsöffnung den russigen Beschlag abstreift, welchen s meistens bei der Explosion des Pulvers erhält. Vielleicht rührte von iesen Stoffen auch der schweflige Geruch her, welchen die feinen Nasen ler alten Kriegschirurgen an der Eingangsöffnung constant bemerken wollten. Auch haben diese Wahrnehmungen wohl den einst so weit ver-breiteten und erst vom grossen A. Paré oder, wie die neuere Geschichts-forschung fast wahrscheinlicher macht, von Barth. Maggius erfolgreich bekämpften Glauben an die brennenden und giftigen Eigenschaften der Kugeln veranlasst. Endlich kann die Pigmentirung der Eingangsöffnung auch herrühren von Pulverkörnern, welche bei Schüssen aus nächster Nähe in die Umgebung der Einschussöffnung eindringen können. (Taf. I. Fig. 1, stellt die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Eingangs-, Fig. 2 die der Ausgangsöffnung dar). — Simon hat neuerdings Experi-mente angestellt über die Möglichkeit der Unterscheidung einer Spitz-kugel- von einer Rundkugelwunde. Er kommt dabei zu dem Resultate, dass bei Schüssen, bei welchen die Kugel mit grosser Kraft das Ziel trifft und einen Substanzverlust aus dem getroffenen Körper herausschleudert, welcher dem Caliber der Kugel durchaus oder nahezu entspricht, sich weder an der runden Eingangs- noch an der schlitz- oder sternförmigen Ausgangsöffnung ein Unterschied zwischen Spitz- und Rundkugel nach-weisen lasse.

§. 78. Auch nach der Einwirkung groben Geschosses auf das Haut-gewebe hat man Schusscanäle entstehen sehen. Die Eintrittsöffnungen derselben waren sehr unregelmässig, klaffend, mit einem grossen Sub-stanzverlust, Sugillationen und Escharabildungen versehen, die Austritts-öffnungen zeigten sich gleichfalls sehr gross, unregelmässig, und boten oft einen umfangreichen Substanzverlust dar. Lücke beobachtete im zweiten

schleswig-holsteinschen Kriege einige Male von grossen Kartätschen so kleine Schussöffnungen, dass nur mühsam ein Finger eingebracht werden konnte. Er supponirt zur Erklärung dieser bemerkenswerthen Thatsache, eine besonders ausgezeichnete Elasticität der Haut an den betroffenen Stellen. Man hat Kartätschschusscanäle fast an allen Körpertheilen (mit Ausnahme des Kopfes) beobachtet. Demme sah dies Ereigniss selbst am Halse. Aehnlich wirken die kleineren Fragmente von Bomben- und Granatsplittern. —

b) Schussverletzungen der verschiedenen Formen des Bindegewebes.

§. 79. Das lockere, maschenreiche subcutane und das fester gefugte interstitielle Bindegewebe wird von der Kugel in ähnlicher Weise zerstört, wie das Hautgewebe. Dasselbe bietet dem Geschoss einen sehr geringen Widerstand dar, es reisst meist in weiterem Umfange ein, auch scheint der durch die verschiedenen Geschosse erzeugte Substanzverlust im subcutanen Bindegewebe an der Eingangsöffnung beträchtlicher zu sein, als derjenige der Haut. Der untersuchende Finger gelangt daher zwischen Haut und Aponeurose in eine Höhlung von beträchtlicherer Excursionsweite. Dupuytren verglich aus diesem Grunde den Eingang der Schusswunde mit einem Kegel, dessen Spitze die Hautöffnung bildet. Der Contrast zwischen diesem Befund und der engen Umschnürung des Fingers in der Hautwunde verführte die älteren Chirurgen zu einem operativen Eingriff, welcher eine Spannung und Einschnürung der Eingangswunde und die dadurch bedingte Retention der Secrete verhindern sollte (dem sog. Débridement préventiv), dessen Werth wir später kennen lernen werden. Wird das Bindegewebe aber erst nach vorangegangener starker Dehnung von dem Geschoss durchrissen, so kann die Perforationsöffnung des Bindegewebes auch kleiner sein, als die der Haut. Man findet diese Verhältnisse häufig an der Ausgangsöffnung und bei Schussverletzungen am Halse. Meist beobachtet man dabei im Bindegewebe, je nach seinem Gefässreichthum grössere oder kleinere Blutergüsse, welche nicht selten zu beträchtlichen, die Haut unterminirenden Eiterungen führen. Je längere Zeit nach der Schussverletzung die Untersuchung der Wunde stattfindet, desto verwischter sind meist durch die secundären Schwellungen und Infiltrationen des Bindegewebes die oben erwähnten Verhältnisse. Das Fettgewebe wird in der Regel mit Beiseitedrängung der entgegenstehenden Fettläppchen durchbohrt und erfährt daher selten einen, dem Caliber des Geschosses entsprechenden Substanzverlust. Ist das Fettgewebe sehr reichlich vorhanden, so sieht man gewöhnlich nach einiger Zeit mit Serum gemischte Fetttröpfchen aus der Schusswunde hervorsickern. Nach Pirogoff ist die Dicke des subcutanen Fettgewebes ein Hauptfactor für die Grösse und Gestalt der Schussöffnuugen in der Haut. Das Fettgewebe ist seiner Resistenz und Spannung nach ein anderes Medium, als das Corium, die Kugel durchdringt dasselbe aber beim Eintritte nach Durchtrennung der Haut, beim Austritte vor Durchtrennung derselben, erfährt also beim Durchschneiden der Haut einen verschiedenen Widerstand, einen kleineren beim Eintritt, einen grösseren beim Austritt. So wahrscheinlich diese Annahme auch erscheint, so ist sie doch experimentell noch unbewiesen. — Durch Prellschüsse wird das subcutane und interstitielle Bindegewebe selten zerrissen, meist erfährt dasselbe dabei eine starke Quetschung und eine bedeutende, weit über den afficirten Ort hinausgehende blutige Durchtränkung.

§. 80. Nach Durchbohrung der Haut wird der weitere Verlauf des Geschosses vorwaltend durch die Straffheit der Aponeurose bestimmt, welche im Allgemeinen gegen die Einwirkung des Geschosses eine ausserordentlich grosse Resistenz besitzt. Sie bildet das häufigste Hinderniss für das weitere Vordringen matter Geschosse, den gewöhnlichsten Grund für das Entstehen blinder Schusscanäle und das Zurückbleiben der Geschosse in denselben, und ein wesentliches Moment für die Ablenkung und Abschwächung der Geschosse. Demme versichert sogar, dass die französischen Miniékugeln durch die Fascien oft Deformationen und Abplattungen erfahren hätten, er fügt aber nicht hinzu, auf welche räthselhafte Weise er sich von diesem Ereigniss überzeugt hat. Auch will der genannte Autor beobachtet haben, dass das Geschoss die tiefer liegenden Knochen durch Prellschuss zertrümmerte, ohne dass eine Continuitätstrennung der Fascien statt fand, dass das Geschoss vielmehr über den Fascien liegen geblieben sei. Die Fascien erfahren selten durch die Kugeln einen Substanzverlust, ihre Fasern werden meist zerrissen und verdrängt, nicht ausgeschlagen. Es entstehen somit spaltenförmige Risse, durch welche sich eben das Projectil hindurchgezwängt hat. Hat das Geschoss in dieser Weise die Fascien durchsetzt, so legen die Spaltränder sich entweder gleich oder bei der Eiterung und Entzündung wieder aneinander und es wird somit eine Scheidewand oder mehrere im Schusskanale gebildet, welche die Entleerung des Wundsecrets beträchtlich erschwert oder ganz verhindert. So bestimmen die Verletzungen der Fascien häufig das Schicksal und den weiteren Verlauf der Schusswunden. — Es scheint indessen von Geschossen, welche unter einem rechten Winkel und mit grosser Percussionskraft aufschlagen, auch in den Aponeurosen ein Substanzverlust erzeugt werden zu können. Man findet dann in ihnen eine Oeffnung, kleiner oder eben so gross als die Eingangsöffnung in der Haut. Zuweilen ist der Substanzverlust und das Loch in der Aponeurose so klein, dass man nicht mit der Spitze des Fingers dasselbe durchdringen kann. Am Fusse, welcher an Fascien, Aponeurosen und fibrösen äusseren Bandverstärstärkungen so ausnehmend reich ist, kann man die Formen und Folgen der Verletzungen dieser Gebilde durch Schusswaffen am häufigsten und besten sehen und studiren. — Durch Prellschüsse werden die Fascien selten zerrissen. Dieselben können auch vermöge ihres trägen Stoffwechsels und ihrer grossen Elasticität bedeutende Contusionen und Quetschungen ohne nachherige Gangrän ertragen. Zuweilen sterben aber nach Prellschüssen, zumal durch grobes Geschoss bedingt, die Fascien im weiten Umfange ab; oder sie werden zersprengt, in Lappen zerrissen und stossen sich fetzenweise ab.

§. 81. Die Sehnen werden bei ihrer Einhüllung in den mit Synovia erfüllten Sehnenscheiden, ihrer Resistenz und Elasticität nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Kriegschirurgen von den Projectilen meist nur verdrängt und verschoben. Eine Verletzung findet fast nur an solchen Sehnen statt, welche fixirt sind und daher dem Geschosse nicht ausweichen können. Pirogoff sah daher nur Zerreissungen der Extensoren- und Flexoren-Sehnen an Hand und Fuss, Demme will auch Durchbohrungen der Achillessehne und des Tensor quadriceps cruris durch Projectile beobachtet haben. An so grossen Sehnen, wie dem Tendo extens. cruris, erfahren mattere Kugeln meist eine Ablenkung. Dabei entstehen zuweilen partielle Zerreissungen der Randfasern mit sehr unregelmässigen Wundrändern. Dringt die Kugel durch die Sehnen, so findet meist kein Substanzverlust statt, die festen und elastischen Fasern des Sehnengewe-

bes weichen von einander, lassen das Projectil durchtreten und legen sich nachher wieder an einander. Sehr selten entstehen vollkommen quere Durchreissungen der Sehnen und, hängt dann oft das fetzig abgerissene Sehnenende zur äusseren Schussöffnung heraus. — Es scheint, dass die Sehnen durch matt aufschlagende Geschosse, besonders von grösserem Caliber, subcutan zerrissen werden können, wenigstens hat Demme dergleichen Verletzungen am Tendo Achilles und Tendo extensorius cruris durch mattaufschlagende Kartätschen beobachtet. Pirogoff hat freilich in seiner reichen kriegschirurgischen Praxis etwas Aehnliches nicht gesehen. Meist entstehen dabei mehr oder weniger starke Quetschungen der Sehnen, welche in Folge dessen mortificiren und durch einen langwierigen Eliminationsprocess ausgestossen werden. Die sich auf den Sehnen entwickelnden Granulationen führen zur Verschmelzung der Sehnen mit der Haut und den daneben liegenden Geweben, wodurch die Function der Sehnen und oft des ganzen Gliedes für immer aufgehoben oder beeinträchtigt wird.

c) Schussverletzungen des Muskelgewebes.

§. 82. Die Muskeln erleiden beim Durchdringen einer Kugel einen Substanzverlust durch die ganze Länge des Schusskanals, wie Simon für runde Kugeln durch vortreffliche Experimente bewiesen hat, indem er die herausgeschlagenen Fleischfasern sorgfältig sammelte und wog, und deren Gewicht einem Fleischcylinder von der Dicke der Kugel beinahe gleich fand. Es ist indessen noch nicht erwiesen, ob die Simon'schen Versuche auch für die modernen Geschosse maassgebend sind, vielmehr scheint es, dass hier der Substanzverlust grösser sein dürfte, wenn man auch alle zerstörten und mit den Wänden des Schusscanals noch zusammenhängende Fasern berücksichtigt. Die Grösse des Substanzverlustes im Muskel ist sehr verschieden, je nachdem er im contrahirten oder erschlafften Zustande von der Schussverletzung betroffen wurde. Im erschlafften Muskel weichen die Fasern viel mehr aus, werden vom Geschoss vor der Zerreissung gedehnt und erleiden daher einen geringeren Substanzverlust, welcher übrigens noch durch die Rückkehr der gedehnten Muskelfasern in den natürlichen Zustand verkleinert wird. Der contrahirte Muskel leistet dagegen der Kugel einen grösseren Widerstand, welcher sogar eine matte Kugel von ihrer Bahn ablenken kann, bei Einwirkung eines kräftigen Geschosses aber zu einem grösseren Defecte Veranlassung giebt. Dehnt sich nun der Muskel wieder aus, so erscheint der Defect von beträchtlichem Umfange. Ermattet die Kugel auf ihrem Wege durch die Muskeln, so durchreisst sie die Fasern, ohne dieselben herauszuschlagen und drängt sie an die Wände des Schusscanals, wodurch derselbe nun ein unebenes und filziges Aussehen erhält. Man findet an den Wänden der Schusscanals daher meist einen moleculären Muskeldetritus, flottirende Gewebsfetzen, welche ihnen eine weiche, doch auch rauhe Oberfläche geben. Die Schusscanäle, welche mehrere grosse Muskelbündel durchdringen, haben überhaupt eine unregelmässige treppenartige Gestalt, weil das Projectil je nach der Stellung und Haltung des Verletzten in wechselnder Reihenfolge gespannte und schlaffe Fasern durchdringt, wodurch bei ruhiger Lage aller Muskeln des Gliedes nun grosse Unregelmässigkeiten, Knickungen und Ausbuchtungen bis zur völligen Unterbrechung der Lichtung in dem Schusscanale, auch wenn er in gerader Richtung die Muskeln durchdrungen hatte, entstehen. Ist der Muskel von seiner Aponeurose durch die Schussverletzung abgetrennt, so findet der einge-

führte Finger die Oeffnung der Muskelschusswunde höher oder niedriger als die in der Aponeurose. Ehe die Kugel den Muskel durchdringt, eisst sie seine Scheide oft in grösserem Umfange ab und erzeugt auf iese Weise Räume, in denen sich der untersuchende Finger leicht verrt. Auch kann man dabei in die Buchten zwischen den Muskelfasern erathen, und die abgelösten Theile noch mehr trennen. Die Muskelunden heilen nur durch Narben, nicht durch Regeneration der Muskelibstanz. Dieselben liegen in den Muskeln wie inscriptiones tendineae und ben, wenn sie nicht adhärent sind, kein Bewegungshinderniss ab. Alnso Ferri behauptet, dass das Blei eine grosse Affinität zum Muskelische habe und die Projectile daher leicht und schadlos in den Muskeln ngekapselt würden. Baudens bestätigt dies, doch habe ich von anden Autoren wenig derartige Beobachtungen berichtet gefunden und auch lbst nichts Aehnliches gesehen. Vom Zurückbleiben der Geschosse und emden Körper in der Zungenmuskulatur giebt es aber eine Zahl genauer obachtungen. Percy erzählt von einem Soldaten, welcher 6 Jahre ie Kugel in der Zunge hatte und in Folge dessen stotterte, Boyer sah selbe 4 Jahre in derselben verweilen. Zähne und Kiefertheile hat an längere Zeit ohne Nachtheil in der Zungenmuskulatur verweilen sehen.

Durch Prellschüsse kommt es zur partiellen oder totalen Ruptur der uskeln, öfters, besonders nach der Einwirkung groben Geschosses, zur lligen Zermalmung und pulpösen Erweichung derselben. Trifft ein mbensplitter das Glied in schräger Richtung, so sieht man entweder osse Defecte durch Haut und Muskeln entstehen, oder es treten so rchtbare Quetschungen ein, dass grosse Partien der Haut und Muskeln andig und Geschwürsflächen von enormer Ausdehnung mit Entblössung r Knochen und Sehnen erzeugt werden, oder es entstehen Schusslappenunden von verschiedener Grösse.

Verlauf der Weichtheil-Schussverletzungen.

§. 83. Die Contusionen leichteren Grades verlaufen meist ohne örungen und halten die Verletzten kaum von den dienstlichen Verrichngen ab. Die Blutextravasate werden resorbirt, eine Necrose der conndirten Haut tritt nicht ein. Bei schwereren Contusionen aber bleibt e Necrose der gequetschten Partien nicht aus, die Blutextravasate verschen, und es treten meist sehr stürmische locale und allgemeine Erheinungen auf. Die durch den Brand und die Entzündung der Weicheile erzeugten Defecte sind oft sehr beträchtlich, und ihre Heilung nimmt eist sehr lange Zeit in Anspruch. — Die Streifschüsse der Weichtheile rlaufen wie die perforirenden Schussverletzungen. Früher huldigten st alle Chirurgen der Ansicht, dass eine Schusswunde nur durch Eitemg heilen könne. Langenbeck und Stromeyer versichern noch, emals die Heilung einer Schusswunde per primam intentionem beobacht zu haben. Hunter hat indessen diese Thatsache bereits festgestellt nd C. Bell hob besonders das häufige Vorkommen der ersten Vernigung an der Austrittsöffnung hervor. Baudens, Roux und Joert machten ähnliche Beobachtungen bekannt, und heute kennen wir ereits eine ziemlich grosse Zahl solcher, von zuverlässigen Forschern richteter Fälle. Simon ist nun aber doch zuweit gegangen, wenn er e Heilung der Schusswunden per primam intentionem als keine Seltenit und als das von den Chirurgen stets zu erstrebende Ziel hinstellt. weit die Beobachtungen vorliegen, handelte es sich nur um subcutane d mit geringem oder gar keinem Substanzverlust verbundene Schuss-

wunden, bei denen die Heilung durch erste Vereinigung eingetreten war. Wir haben aber gezeigt, dass derartige Verletzungen zu den Seltenheiten gehören, und daraus ergiebt sich auch, dass die Heilung einer Schusswunde durch erste Vereinigung ein nicht häufiges Ereigniss sein wird. Die Vereinigung per primam intentionem tritt entweder durch Verklebung der Wundflächen, wie bei einer durch Nähte zusammengehaltenen Schnittwunde, oder durch Verschorfung derselben ein. Ist das Letztere der Fall, so secernirt zwar anfänglich die Wunde eine mehr oder weniger trübe, seröse Flüssigkeit, bald bedeckt sie sich aber mit einer festen Kruste, die anfänglich zwar auch noch etwas nässt, doch immer trockener wird, und unter welcher die Heilung der Schusswunde schnell von statten geht. Diesen Vorgang habe ich während des böhmischen Feldzuges zwei Mal zu beobachten Gelegenheit gehabt.

§. 84. Die Regel bleibt aber, dass die Weichtheil-Schusswunden durch Eiterung heilen und zwar unterscheidet man dabei drei Stadien: 1) das der blutig-serösen Infiltration oder der primären Entzündung. Die Hautwunden und ihre Umgebung schwellen an, das Lumen des Canales wird enger, die Oeffnungen verlegen sich mehr und mehr, die Wunde secernirt eine blutig seröse Flüssigkeit. Diese Anschwellung der Wunde und ihrer Umgebung ist ödematöser Natur und von einer blassen, auf Fingerdruck verschwindenden Röthe bedeckt. Dabei wird die Wunde empfindlich, es tritt ein brennendes und prickelndes Gefühl in derselben und in ihrer Umgebung ein. Diese Erscheinungen beginnen meist schon wenige Stunden, niemals später als 9 Tage nach der Verletzung, und können je nach der Individualität und der Constitution des Kranken und nach der Lage und Schwere der Verletzung von verschiedener Intensität sein. Gewöhnlich umfasst das Stadium 2—7 Tage und ist zugleich die schlechteste Zeit für den Patienten, weil meist ein mehr oder weniger lebhaftes Fieber diesen Symptomen-Complex begleitet. Das Wundfieber, eine Folge des Eindringens pyrogener Stoffe aus den Entzündungs- und Eiterheerden in die Blutbahn, tritt in der Regel in den ersten drei Tagen nach der Verletzung auf und erreicht je nach dem Grade der Entzündung, der Spannung, unter welcher sich die Producte der Entzündung befinden, und nach der individuellen Vulnerabilität eine verschiedene Höhe. Bei leichteren Verletzungen tritt, besonders wenn sie den Wundsecreten von Anfang an einen ergiebigen Ausfluss gestatten, zuweilen gar kein Wundfieber ein. Dasselbe beobachtet man auch nach schwereren Verletzungen bei sehr torpiden und indolenten Naturen. Selten beginnt das Wundfieber mit einem solennen Schüttelfroste, häufiger beobachtet man ein wiederholtes leichtes Frösteln oder eine allmählige Steigerung der Temperatur ohne irgend welche Horripilationen. Der Character des Fiebers ist ein remittirender, die durchschnittliche Höhe der febrilen Temperatursteigerung beträgt nach einer Reihe von 150 Weichtheil-Schussverletzungen, welche wir darauf gemessen haben, 39,2° C. des Morgens und 40,3° C. des Abends. In den ersten Tagen erreicht die febrile Temperatursteigerung meist ihr Maximum. Die Pulsfrequenz ist dabei in gleicher Weise gesteigert, es ist indessen characteristisch, dass dieselbe beim einfachen Wundfieber niemals eine sehr beträchtliche ist. Die Durchschnittshöhe betrug in den von uns genauer beobachteten Fällen 92 Pulse in der Minute. Eine Pulsfrequenz über 120 erregt stets die Besorgniss einer Septicämie. Die Arterie ist dabei Anfangs von erhöhter Spannung und ziemlich eng, später wird dieselbe weiter und verliert an Spannung. Daneben bestehen gastrische Beschwerden, die Zunge ist

trocken, belegt, der Appetit fehlt, Durst vermehrt, es tritt das Gefühl von Völle und Druck im Epigastrium, nicht selten Neigung zu Diarrhöe auf. Auch das Nervensystem ist ergriffen, die Patienten fühlen sich matt und abgeschlagen, alle Bewegungen werden ihnen schwer, sie haben grosse Neigung zum Schlafe, welcher nicht selten durch leichte Delirien besonders bei Nacht unterbrochen wird. Der Urin ist spärlich, roth, sein specifisches Gewicht vermehrt, die Chloride vermindert.

§. 85. 2) Das zweite Stadium umfasst die Zeit vom Beginne der Eiterung bis zur völligen Reinigung der Wunde. Es werden also in dieser Periode alle den Schusscanal verunreinigenden Gebilde, seien sie von Aussen eingedrungene fremde Körper oder zermalmte und mortificirte Gewebsmassen, eliminirt. Dieser Vorgang ist das Resultat einer demarcirenden Entzündung an der Grenze der necrotischen Gewebe. Die fremden Körper werden durch die anfänglich noch serös-purulenten, später puriformen Wundsecrete gelöst und allmählig mit denselben nach den Wundöffnungen fortgerissen, aus welchen dieselben dann von selbst oder durch Kunsthilfe herausbefördert werden. Sind dieselben aber zu gross, um von den Wundsecreten mit fortgerissen werden zu können, so bleiben sie gelöst in einer sich um dieselben bildenden Höhle liegen, oder sie senken sich allmählig, dem Gesetz der Schwere folgend, durch die benachbarten Weichgebilde. Im Beginne dieser Periode schwillt der Wundcanal meist noch mehr an, die Röthung und Schmerzhaftigkeit um und in demselben nehmen zu, oft in beträchtlicher Weise. Zuweilen wird die ganze Extremität dabei leicht ödematös. In dieser Zeit erreicht das Wundfieber gewöhnlich seine Acme, die Patienten verfallen, verlieren den Appetit vollständig und klagen über starken Durst. Das Wundsecret wird nun immer spärlicher, consistenter und purulenter und in demselben finden sich kleinere oder grössere Fetzen der mortificirten Gewebe. Je gefässreicher und succulenter die Gewebe, je weiter die Schussöffnungen, und je günstiger ihre Lage für den Abfluss der Wundsecrete, desto schneller geht die Abstossung und Elimination des Brandigen und die Reinigung des Schusscanals vor sich. Ist der Eliminationsprocess vollendet, so erscheint der ganze Wundcanal mit einem weichen, röthlichen Granulationsgewebe bekleidet, die Eiterung wird [illegible]t, gelblich-weiss, geruchlos, alcalisch, das Wundfieber lässt nach und verschwindet bald ganz, Appetit stellt sich ein und die Kräfte des Patienten heben sich. Hält dagegen das Fieber unter diesen Umständen an, oder steigert es sich, so liegen schwerere allgemeine oder locale Complicationen der Schussverletzungen vor, und es ist eine besondere Aufmerksamkeit des Arztes erforderlich. Dieses Stadium dauert, je nach den individuellen, zufälligen und localen Verhältnissen, verschieden lange; es ist meist am 9. Tage beendet, seltener schon früher, häufiger zieht es sich bis zum 12. oder 14. Tage nach der Verletzung hin.

§. 86. 3) Das dritte Stadium endlich ist das der Verheilung und definitiven Vernarbung. Die Granulationen — frisch [illegible]rtes lockeres Bindegewebe, von reichlichen Gefässschlingen durchzogen — werden nun immer höher und derber, die Eiterung consistenter und spärlicher. Schliesslich greifen die Granulationen von allen Seiten in einander über und es kommt zu einer Ausfüllung des Schusscanals. Die Heilung des Schusscanals beginnt meist in der Mitte desselben und zwar an der Stelle, wo die Seitenwirkung des Projectils aufhörte und die Weichtheile durch dasselbe bloss zerrissen wurden; von hier aus verklei-

nert sich derselbe nun trichterförmig nach beiden Seiten und schreitet dann zur definitiven Vernarbung vor. Zuweilen aber geht die Heilung an den äusseren Oeffnungen schneller von Statten, als im Centrum. Wir haben bereits hervorgehoben, dass die Ausgangsöffnung in der Regel früher heilt, als die Eintrittsöffnung. Die Dauer der Heilung einfacher Schusscanäle der Weichtheile ist sehr verschieden. Porta sah sie durchschnittlich in 20—30 Tagen, Longmore und Legouest in 4—6 Wochen, Demme in 13—50 Tagen, Heine in Schleswig-Holstein in 6—7 Wochen heilen. Die Heilungszeit wird abhängen von der individuellen Vulnerabilität, von der zweckmässigen Behandlung, von der Lage und dem Umfang der Schussverletzung und von der Salubrität der Hospitäler. Die Complicationen und üblen Ereignisse, durch welche die Heilung aufgehalten oder ganz verhindert wird, handeln wir später im Zusammenhange ab. — Die Narben der einfachen Schusswunden werden meist adhärent sein und die Function des betroffenen Theiles, besonders wenn wichtige Muskelgruppen in denselben liegen, vielfach geniren. Sie lösen sich aber in der Regel mehr und mehr, und die Bewegungen des Gliedes werden mit der Zeit wieder ganz frei, wenn nicht wichtigere Gebilde durch die Verletzung unheilbar zerstört wurden. — Wenn Fremdkörper längere Zeit in den Schusswunden der Weichtheile versteckt bleiben, so kommt es allmählich zu einer gewissen Indolenz der Wunde gegen dieselben. In einer Reihe von Fällen unterhalten sie aber eine längere Eiterung und verhindern die definitive Vernarbung der Schusswunde, in einer anderen dagegen wird der Verschluss der Wundöffnungen durch die Anwesenheit von fremden Körpern gar nicht verhindert, es brechen aber die Narben nach Monaten und Jahren, in successiver Wiederholung von Neuem auf, bis die Elimination des fremden Körpers gelingt. In seltenen Fällen wurden die Geschosse, ohne Störungen zu verursachen, durch viele Jahre in den Weichtheilen zurückgehalten und boten entweder gar keine, oder erst in sehr später Zeit durch einen aufbrechenden Abscess an einer beliebigen Stelle der Oberfläche Gelegenheit zu ihrer Entdeckung und Extraction dar. Es sind in der Litteratur viele glaubwürdige oder ans Märchenhafte streifende Beobachtungen verzeichnet, in denen solche Kugeln grosse Wanderungen machten und an sehr entfernten Orten unter die Oberfläche traten. Der bekannteste Fall der Art ist der von Hennen berichtete (§. 69).

II. Schussverletzungen der Knochen und Gelenke.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke in den entsprechenden Abschnitten. Ausserdem: Taylor, Extracts from the monthly reports from Chatham during the year 1859. Blaubuch 1859 p. 307. — Longmore, Report of gun-shot and sabre-wounds of invalids sent to Fort Pitt during the years 1860 and 1861. Blaubuch 1863. — James Bryan, Am. med. Times, N. F. VII. 1. Juli 1863. — A. J. Semmes, Lancet. I. 4. 10. Jan. March. 1864 mit Bemerkungen von Th. Longmore. — J. H. Thompson, Amer. med. Tim. N. F. V. 1. Juli 1862. — D. P. Smith, ibidem VII. 2. Juli 1863. — A. Courtois, Gazette des hôpitaux 124. 1863. — Farnsworth, Am. med. Times. N. F. VIII. 4. Jan. 1864. — J. A. Lidell, ibidem VII. 17. Oct 1863.— Broca, Gaz. hebdom. 1859 Nr. 36. — Allen, Remarks on the Pathologic. Anat. of osteomyelitis with cases. Amer. med. Journ. 1865 p. 30 u. fg. — Jarjavay, sur le diagnostique des fractures, qui pénètrent dans les articulations. Thèse de concours. Paris 1851. — Simon, Prager Vierteljahrsschrift X. 2. p. 168. — Bujalsky, Med. Zeit. Russlands 1859. p. 277. — W. T. Teevan, An inquiry into the causation, diagnosis and treatment of fracture of the internal table of the skull. Brit. and for. med. chir. Review 1865 Juli

189—199 (siehe auch Centralblatt 1865) und Experimental inquiries into certain wounds of the skull ibidem 1864 p. 205 — 214 (Centralblatt 1864). — Durham, Gunshot wound of the head. Med. Times and Gazette 1863. Nr. 681. — Bruns Chirurgie Bd. I. — Beck, v. Langenbeck's Arch. Bd. II. p. 547. — H. Meyer, ibidem II. Bd. p. 85. — Aran, Recherches sur les fractures de la base du crâne. Archiv. géner. October 1844. — Richet. Traité pratique d'anatomie I. p. 247. — Longmore, Note on some of the injuries sustained by the late president of the united states. Lancet 1865 I. 24 — Huguier, Comm. faites à l'academie de med. Paris 1849. p 122. — Nevermann, Zeitschr. für Wundärzte und Geburtshelfer IV. 1. — Clot-Bey, Bull. de la société de chir. 22. Decemb. 1858. — Velpeau, Gaz. des hôpitaux 1841. — Thomas Rust's Magazin T. XXVII. p. 304. — Holst, Das Kriegs-Museum in Washington. Würzburg 1865. — Doerner, De gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Tübingen 1798. — Redfern, Monthly Journ. Sept. 1861 p. 202. — Dorran, History of two cases of gunshot fractures of upper third of femur. New-York med. Record 1866. Nr. 20.

A. Arten der Knochenschuss-Verletzungen.

§. 87. Wir haben bereits erwähnt, wie häufig und umfangreich in
n modernen Kriegen die Zerschmetterungen der Knochen durch Pro-
tile zu sein pflegten, und dass nicht selten bei einem Individuum durch
e oder mehrere Kugeln, zu gleicher Zeit, oder in kurz auf einander
genden Zeiträumen, mehrere Knochen verletzt wurden. Auch haben
: die nicht seltene Beobachtung aus dem italienischen und böhmischen
iege hervorgehoben, dass sich Knochenverletzungen, durch Projectile und
rch blanke Waffen erzeugt, bei einem Individuum an einem oder ver-
iedenenen Gliedern vorfinden. — Will man ein richtiges Bild von der
nwirkung des Projectils auf die Knochen sich verschaffen, so muss man
Schussverletzungen der Röhrenknochen von denen der platten Knochen
terscheiden. Die ersteren, welche vorwaltend die Zeit und Kraft des
iegschirurgen im Lazareth und auf den Verbandplätzen in Anspruch
hmen, werden wir in ihren vielfachen Modificationen zuerst kennen
nen. —

A. Schussverletzungen der Röhrenknochen.

Den langen Röhrenknochen reihen wir auch den Unterkiefer und
s Schlüsselbein an, weil sie gegen Projectile dasselbe Verhalten, wie
e ersteren, zeigen. —

Bei der Beurtheilung der Schusswunden an den langen Röhrenkno-
en, muss man die Verletzungen der Diaphysen von denen der Gelenk-
den (Epiphysen) trennen, da die eigenthümliche Structur beider ein ver-
hiedenes Verhalten gegen die auftreffenden Projectile bedingt, und bei
tzteren die gleichzeitige Verletzung der Gelenkapparate eine weitere,
chst gefahrvolle Complication bildet. Esmarch ist durch das Studium
r Stromeyer'schen Knochenpräparate zu dem wichtigen Resultate ge-
mmen, dass bei Zersplitterungen der Diaphysen sich die Fissuren fast
emals bis in die Epiphyse, bei Zersplitterungen der Epiphyse umge-
hrt, selten bis in die Diaphyse erstrecken; nur wenn die Kugel an der
renze beider Knochentheile auftraf, pflegten erst beide mehr oder weniger
ark zerschmettert zu werden. (Siehe Fig. 56). Man hat diese bemerkens-
erthe Thatsache, welche zwar durch die modernen Kriege nicht in dem
nzen, von Esmarch aufgestellten Umfange, doch häufig genug bestä-
gt ist, darauf zurückzuführen, dass bei den jungen Individuen, welche
der Regel nur in den Krieg ziehen, meist noch eine deutliche Grenz-

linie zwischen Dia- und Epiphyse besteht, und der Bruch die knorpelige Scheidelinie nicht überschreitet. — Wir haben schon bemerkt, dass in der Mehrzahl der Fälle die durch den Knochen dringenden Geschosse, besonders die Hohlgeschosse und das preussische Langblei, beträchtliche Formveränderungen, Theilungen oder Zersplitterungen erfahren, wodurch die Gestalt der Austrittsschusswunden vielfach modificirt wird. Ebenso oft bleibt aber das mehr oder weniger veränderte Geschoss im verletzten Knochen stecken: man hat dasselbe gabelförmig gestaltet, auf einem Knochenfragment reitend, hakenförmig zwischen einzelnen Knochenfragmenten verwickelt, ganz verdeckt und verborgen durch Knochenfragmente, fest eingekeilt im Knochengewebe, frei in der Markhöhle oder fern von der Knochenwunde, von Knochensplittern begleitet oder ohne dieselben liegend gefunden.

Fig. 56.



Lochschuss an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse des Oberschenkels, zwei lange Fissuren erstrecken sich durch die Diaphyse, eine dritte verläuft durch die Epiphyse, dieselbe quertheilend.

I. Schussverletzungen der Diaphysen.

§. 88. Die Diaphysen der Röhrenknochen können mit oder ohne Unterbrechung ihrer Continuität von den Projectilen verletzt werden.

1. Schussverletzungen der Diaphysen ohne Unterbrechung der Continuität.

a. Der Knochen wird contundirt.

Diese Verletzung kommt sowohl durch Einwirkung von matten Gewehrprojectilen, welche gerade noch so viel Kraft besassen, um die getroffene, elastische Knochenwand in der Fortsetzung ihrer Schussrichtung gegen die ihr gegenüberliegende momentan zu comprimiren, ohne sie einzubrechen, als auch viel häufiger durch Sprengstücke von Granaten und Bomben, welche in ihrem Verlaufe gegen einen oberflächlich liegenden Knochen anschlagen, zu Stande. Eine Perforation der Haut und Muskeln ist zur Hervorbringung der Contusion des Knochens nicht nöthig. Ist dabei ein blinder Schusskanal in den Weichtheilen entstanden, so bleibt das Geschoss entweder vor dem Knochen liegen, oder es wird durch denselben abgelenkt und tritt in veränderter Richtung und Gestalt wieder hervor. In Folge der Contusion findet man das Periost an der betroffenen Stelle entweder entblösst und mit Blut unterlaufen, oder in weiterer Ausdehnung vom Knochen abgerissen und sugillirt. Letzteres beobachtete Esmarch z. B. in mehreren Fällen nach Einwirkung einer matten Kugel auf den Oberschenkelknochen, welche sich platt geschlagen hatte und dicht hinter dem Knochen in den Weichtheilen stecken geblieben war. Das extravasirte Blut bildet zuweilen einen circumscripten Tumor, zuweilen findet es sich weithin vertheilt, zuweilen völlig punktförmig. Stromeyer erzählt von einem Prellschusse an der äusseren Seite des Fersenbeines, ohne Durchbohrung des Stiefels: nach einiger Zeit konnte man an der Stelle eine der halben Büchsenkugel an Gestalt ganz ähnliche Geschwulst durchfühlen. Die Corticalsubstanz des contundirten Knochens

st dabei meist wohlerhalten, nur zuweilen sieht man in derselben leichte Eindrücke von den Projectilen. Als constante Folgen der Knochencontusion finden sich aber circumscripte Zertrümmerungen der spröden Bälkchen der zwischenliegenden schwammigen Substanz und kleine Blutergüsse in den Markräumen der Röhrenknochen.

Je härter das Gewebe, je exponirter die Lage eines Knochens ist, desto häufiger wird derselbe von Contusionen betroffen. Daher erfährt z. B. der Unterkiefer nicht selten Contusionen durch Projectile, weil er wegen seiner Härte der Gewalt der Projectile einigermassen widersteht und wegen seiner Lage nicht selten von denselben getroffen wird. Dagegen finden sich am Schlüsselbeine selten einfache Schusscontusionen, weil dasselbe gedeckter liegt und so wenig resistent ist, dass es durch schwache Projectile selbst zerbrochen wird. —

§. 89. b. **Die Kugel macht einen fühlbaren Eindruck, eine Rinne am Knochen.**

Die Schussrinnen entstehen in derselben Weise an den Knochen, wie die Streifschüsse der Haut, nämlich dadurch, dass ein kräftiges Geschoss in tangentialer Richtung den Knochen trifft. Es werden dabei stets Periostabreissungen von grösserem oder geringerem Umfange an der getroffenen Stelle und über dieselbe hinaus erzeugt. Der Defect im Knochen bildet entweder einen ganz oberflächlichen Substanzverlust, eine flache Furche oder einen tiefen Halbkanal. Zuweilen hat man die Corticalsubstanz dabei bloss eingedrückt, sonst aber unverletzt gesehen. Die abgerissenen Knochenpartien liegen entweder wie ein feiner Gries im Schusskanale, oder sie bleiben an Periostfetzen am verletzten Knochen hangen oder aber sie werden mit dem, meist in der Gestalt etwas veränderten Geschosse wieder aus dem Schusskanale herausgerissen. Die Rinne ist oft mit kleinen Bleipartikelchen besetzt, auch zeigt dieselbe zuweilen durchweg Bleiglanz und Bleifarbe. Oftmals gehen von der Rinne aus noch feine Spaltungen und Risse durch die Corticalsubstanz der benachbarten Knochenpartie. Die Schussrinnen der Knochen finden sich vorwaltend nur an Stellen, wo spongiöse Knochensubstanz von einer dünnen Rindenschicht bedeckt ist. Man wird sie daher kaum an den spröden und compacten Mittelstücken der Diaphysen, häufiger an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse und vorwiegend an der Letzteren beobachten. Wenn die Kugel zwischen zwei Knochen durchdringt, wie am Unterarm und Unterschenkel oder an Fuss und Hand, so kann sie beide an ihren zugewandten Seiten oberflächlich streifen und schliesslich zwischen oder hinter ihnen stecken bleiben. — Vom groben Geschoss werden seltener Streifschussrinnen erzeugt. Wir haben dieselben nur einige Male beobachtet, wo ein scharfer Granatsplitter die Tibia ganz oberflächlich gestreift hatte. In einem Falle, welcher durch Tetanus tödtlich endete, war dadurch ein Defect von der Grösse einer Erbse an der vordern Kante dieses Knochens hervorgebracht. —

§. 90. c. **Die Kugel dringt in den Knochen ein, ohne ihn zu zersplittern und bleibt darin stecken, sie macht also einen blinden Schusskanal im Knochen.**

Diese Verletzungen werden durch senkrecht auftreffende, nur mässig in ihrer Kraft abgeschwächte Projectile bedingt. Sie finden sich, wie die Schussrinnen, meist nur an den Theilen des Knochens, welche spongiöse Substanz zwischen ihren Rindenschichten einschliessen, und kommen daher am häufigsten an den platten Knochen und Epiphysen, häufiger an

der Grenze zwischen Epiphyse und Diaphyse, als an letzterer selbst vor. Die Kugel sitzt im blinden Schusskanale in der Regel ungemein fest; sie kann bis in die Markhöhle gedrungen sein oder noch mit einem Theile ihres hinteren Endes über der Knochenoberfläche hervorragen. Meist wird das Projectil bei dieser Verletzung mehr oder weniger in seiner Gestalt verändert. Wie schwierig die Diagnose einer derartigen Verletzung oft werden kann, zeigt der berühmte Garibaldi'sche Fall. Nicht selten finden sich an der Eingangsöffnung Depressionen der Rindensubstanz und mehr oder weniger tiefe u. umfangreiche Fissuren, doch ohne Continuitätstrennungen (S. Fig. 57). Zu dieser Art der Knochenschussverletzungen gehören auch die Fracturen, welche Gerdy spiralförmige, Gosselin und Bourry Keilfracturen genannt haben. Das Projectil durchschlägt dabei erst nach einer längeren oder kürzeren Wendung am Knochen, wobei es entweder in spiraligen Zügen oder rinnenförmig verlaufen kann, eine höhere Stelle der zuerst betroffenen, oder bei spiraligem Verlaufe, der gegenüberliegenden Knochenwand. So entstehen blinde Schusskanäle im Knochen entweder mit einem schräg verlaufenden, wie eine Flötenspitze gestalteten, oder mit einem spiralig um den Knochen herumlaufenden Anfang. Das Geschoss dringt dabei meistens noch im Medullarkanal weiter fort. Demme und Broca fanden es daher stets in deformirter Gestalt etwas entfernt im Innern des Markgewebes liegen. — Durch grobes Geschoss werden blinde Schusskanäle im Knochen nur äusserst selten erzeugt, wenn kleine, scharfe, mit hinreichender Kraft versehene Granatsplitter einwirkten.

Fig. 57.



Blinder Schusskanal an der Grenze zwischen Diaphyse und unterer Epiphyse des Oberschenkels linker Seits. Die Kugel (a) ist stecken geblieben und ragt aus der Knochenwunde hervor. Bei b. Depressionen, bei c. Fissuren der Corticalsubstanz. (Circul. 6.)

§. 91. d. Die Kugel schlägt ein Stück aus dem ganzen Knochen heraus, ohne dessen Zusammenhang aufzuheben oder ihn sonst zu zersplittern (Lochfracturen).

Derartige Verletzungen werden durch Geschosse, welche in einem nahezu rechten Winkel und mit ungeschwächter Percussionskraft auftreffen, bewirkt. Analog den vorigen finden sie sich vorwaltend nur an Stellen, wo die spongiöse Knochensubstanz überwiegt. Hennen beobachtete sie aber auch zwei Mal an dem harten Schafte des Femur: er konnte einen Finger durch das ringförmige Loch im Knochen führen, welches reine, wie scharf ausgeschnittene Ränder zeigte. Demme will auch derartige Verletzungen nur nach der Einwirkung von Massivkugeln gesehen haben; wir wissen aber jetzt, dass sie bei allen Geschossen vorkommen. Ueber die Gestalt des durch diese Verletzung erzeugten Knochenschusskanals und seiner Oeffnungen ist man vielfach getheilter Meinung gewesen. Dupuytren glaubte nach Versuchen, welche er an mehreren hinter einander gestellten Bettern gemacht hatte, schliessen zu müssen, dass der Kanal, welchen die Kugel im Knochen hervorbringe, nach hinten zu stetig weiter werde. Stromeyer bemerkte dagegen, dass diese Lehre Dupuytren's bei Körpern von gleicher Dichtigkeit richtig sein würde; da aber der Knochen an seiner Rinde fest und im Innern porös ist, so müsse sich die Sache hier anders verhalten. Es pflegten ja auch eingekeilte Kugeln sehr fest im Knochen zu sitzen, eine

Thatsache, die nach Dupuytren's Lehre nicht zu begreifen wäre. Es lässt sich indessen trotz dieser Einwürfe meiner Beobachtung nach die Allgemeingültigkeit des Dupuytren'schen Satzes nicht bezweifeln, weil der Anfang des Knochenschusskanales durch die Kugel allein gebildet und dadurch enger wird, während er im weiteren Verlaufe durch die Kugel plus den mit ihr fortgerissenen und durch sie herausgeschlagenen Knochenstücken entsteht und dadurch weiter werden muss. Der Einwurf Stromeyer's, dass unter diesen Umständen ja die Kugel nicht so fest im Knochen eingekeilt sitzen könnte, wie man dieselbe bisweilen trifft, beweist nichts, weil die Kugel nur dann im Knochen stecken bleibt, wenn sie noch wenig herausgeschlagene Knochensubstanz vor sich hergetrieben, also noch keinen weiten Schusskanal erzeugt hat. Selten sind daher die Ein- und Austrittsöffnungen der Knochenschusskanäle gleich gross, vielmehr erscheint die Austrittsöffnung unregelmässiger und grösser, als die meist kreisrunde, regelmässige Eintrittsöffnung. Zu diesem Resultat, welches mir die Untersuchung mehrerer derartiger Präparate ergab, ist auch B. Heine durch seine schönen Experimente mit sphärischen Kugeln gekommen: die zuerst durchbohrte Knochenwand bot meist eine mehr oder weniger regelmässige Oeffnung dar, während die zweite, gegenüberstehende beinahe immer durch umfangreichere Zertrümmerungen, Absplitterungen und Fissuren in der Knochenwand ausgezeichnet war. Demme legt dabei, wie es scheint mit Unrecht, das Hauptgewicht auf die Art der Projectile, welche die Verletzung erzeugten. Er will bei derartigen Verletzungen durch cylindro-conische Vollkugeln oft Mangel jeder Splitterung, oft Splitterung der einen Knochenwand und glatten Knochendefect an der anderen beobachtet haben. Die Hohlprojectile dagegen sollen beinahe ausnahmslos schon die erste Knochenwand gesplittert haben, was wohl durch die unmittelbar nach der Berührung mit dem Knochen eintretende Abplattung und Deformation dieses Geschosses bedingt sein dürfte. Sehr häufig finden sich, wenn man auch Anfangs eine reine Lochfractur vor sich zu haben glaubte, später umfangreiche Fissuren, welche in den modernen Kriegen oft durch die ganze Länge der Knochen drangen. Während des diesjährigen böhmischen Krieges ging uns ein Ungar zu, welcher anscheinend eine Lochfractur an der Grenze zwischen Dia- und Epiphyse des oberen Endes der Tibia hatte. Man gelangte mit dem Finger in einen Kanal, welcher allmählig etwas weiter werdend von links nach rechts quer durch die Tibia verlief, mit feinem Knochensand erfüllt und von scharfen Knochenspitzen ausgekleidet war. Anfänglich verlief der Fall ohne Störung, plötzlich aber trat Schwellung des ganzen Unterschenkels und des Kniegelenkes ein. Patient verfiel bald der Pyämie und erlag derselben vier Wochen nach der Verletzung. Die Section ergab eine von der Lochfractur durch die ganze Tibia dringende Längsfractur, so dass dieser Knochen wie durchgesägt erschien. Dabei bestanden eine Verjauchung des Knochenmarkes, des Knie- und Fussgelenkes, eitrige Phlebitis in der Vena cruralis, metastatische Abscesse in den Lungen. —

§. 92. e. **Es wird ein verschieden geformter Knochensplitter abgesprengt, ohne dass dabei eine Totalunterbrechung der Knochenachse eintritt.**

Die Bedingungen für die Entstehung dieser Verletzungen sind ein schiefer Auffallswinkel und eine ungeschwächte Propulsionskraft des Geschosses. Man hat dieselben an allen Theilen des Skeletes und besonders da, wo äussere Knochenprominenzen sich vorfinden, ziemlich häufig beobachtet. Demme glaubt 20% aller Schussfracturen in diese Categorie

bringen zu können, doch scheint diese Ziffer nach unseren Erfahrungen zu hoch gegriffen. Cortese beschreibt ausführlicher eine derartige Verletzung an der Tibia, Stromeyer eine solche am Oberschenkel. (S. auch Fig. 58 bei a a a). Die Form und Grösse des abgesprengten Knochenstückes ist unregelmässig und vielfach wechselnd, dasselbe kann an Ort und Stelle liegen bleiben, oder durch das Geschoss in die den Schusskanal begrenzenden Weichtheile eingetrieben, oder endlich mit demselben aus der Wunde wieder herausgerissen werden. Zuweilen wurde durch den Defect die Markhöhle blossgelegt, in anderen Fällen nur kleinere Stücke der Rindensubstanz abgerissen. Das abgetrennte Knochenstück kann selbst wieder durch das Geschoss getheilt oder vollständig zermalmt sein. Der betroffene Knochenschaft erscheint bald mehr, bald weniger frei von Fissuren und Spalten. Das Periost ist meist über den erzeugten Defect hinaus ein- oder abgerissen, und im Knochenmarke werden Blutungen von verschiedenem Umfange erzeugt, da eine heftige Erschütterung des Knochens mit dieser Verletzung Hand in Hand geht. Selten bleibt hier das Geschoss hinter, oder vor dem verletzten Knochen stecken. Diese Knochenverletzung macht anfänglich oft erstaunlich wenig Symptome, so dass sie leicht übersehen wird. Ich habe in Schleswig-Holstein eine derartige Verletzung am rechten Oberschenkel, ohne dass ich es ahnte, in Behandlung gehabt und war daher nicht wenig erstaunt, als ich bei Eröffnung eines Abscesses drei Wochen nach der Verletzung auf lose necrotische Bruchsplitter stiess. Patient hatte das Glied immer ohne bedeutende Schmerzen gebrauchen können. Er starb schliesslich an Pyämie.

2. Schussverletzungen der Diaphysen mit Unterbrechung der Continuität.

§. 93. f. Es entsteht eine einfache Fractur durch das Projectil, den gewöhnlichen, subcutanen Fracturen ähnlich.

Dass derartige Verletzungen durch Schusswaffen zu Stande kommen, ist noch nicht lange bekannt. Malgaigne erwähnte dieselben zuerst, und Paillard beschrieb darauf einen einfachen Querbruch am Humerus nach einem Contusionsschuss durch eine matte Kugel. Saurel fand unter 300 Knochenbrüchen, die er in Montpellier untersuchte, 10 einfache Schussfracturen, also 3,3%, Demme unter 600 genauer characterisirten Fracturen 33, also 5,5% derartige Fälle vor. Auch Stromeyer weist ohne detaillirte statistische Angaben auf die relative Häufigkeit dieser »a priori für unmöglich« gehaltenen Brüche hin. Pirogoff allein hebt die grosse Seltenheit dieser Verletzungen in seiner Kriegspraxis hervor. Zuvörderst ist zu bemerken, dass einfache Querbrüche zu den grössten Seltenheiten unter diesen Umständen gehören. Unter 900 Präparaten von Schussverletzungen der unteren Extremitäten fand Holst keinen einzigen Querbruch. Meist handelt es sich also hier um Schiefbrüche, welche selten ganz rein (siehe Fig. 30), in der Regel mit mehr oder weniger bedeutenden, von der Bruchfläche ausgehenden Längsfissuren complicirt sind. Hierher gehören zuvörderst die Fälle, in welchen matte Sprengstücke von Artilleriegeschossen, ohne die Haut zu durchsetzen, durch directe Gewalt einen einfachen Knochenbruch hervorbrachten. Heine berichtet eine derartige Beobachtung, in welcher ein Querbruch der Tibia eine Hand breit über dem Fussgelenke durch den einfachen Anprall eines sehr matten Sprengstückes einer Spitzgranate erzeugt war, und die Heilung auch wie bei einer gewöhnlichen subcutanen Fractur er-

e. In anderen Fällen hat man die Weichtheile mehr weniger stark etscht gefunden und eine Mortification derselben in grösserem oder gerem Umfange beobachtet, in wieder anderen waren dieselben von Projectil zerrissen, die Fractur somit eine complicirte. Seltener hat diese Art der Knochenschussverletzung durch Gewehrprojectile, wel- in den Weichtheilen bis zu dem bezüglichen Knochen vordrangen, durch die Macht der Erschütterung bewirken sehen. Durch den sskanal in den Weichtheilen soll man dann nach Pirogoff, der gens niemals einen derartigen Fall anatomisch untersucht hat, die hstelle nicht ganz erreichen, oder jedenfalls keinen entblössten Kno- fühlen können, da derselbe unter diesen Umständen stets noch von r Schicht ungetrennter Weichtheile bedeckt bleibt. Stromeyer t sich den Vorgang bei dieser Verletzung so, dass die Kugel den chen im stumpfen Winkel trifft, ihn bricht, dann ausweicht und ihren auf unbehindert fortsetzt. Er setzt dabei voraus, dass die Kugel an elligkeit des Fluges schon nachgelassen hat, weil in diesen Fällen Fractur durch Biegen der Knochen zu erfolgen scheine, wobei auch Schwere des Körpers mitwirke. In der Regel hat aber wohl in sol- Fällen eine unmittelbare Berührung zwischen Knochen und Kugel t Statt gefunden, die Kugel bricht den Knochen vielmehr im Vorbei- n, indem sie von ihm durch eine mehr oder weniger dicke Schicht Weichgebilde getrennt bleibt. Daher findet man auch solche Brüche viegend an den mit dicken Muskellagen bedeckten Gliedern (Oberarm Oberschenkel). Merkwürdiger Weise kommen die einfachen Conti- ätstrennungen durch Projectile auch am Unterkiefer nicht selten vor. nme will allein 11 derartige Fälle gesehen haben. In zehn Tagen drei Wochen kann in solchen Fällen die Fleischwunde vollständig zu- n, und nur noch die feste Vereinigung der Bruchenden im Rück- de sein. Die Hauptcriterien dieser Verletzung bestehen somit darin, einmal die Austrittsöffnung der Kugel nicht diametral entgegenge- setzt der Eintrittswunde, sondern in nicht all- zugrosser Entfernung von ihr auf der gleichen Seite der Extremität angetroffen wird und zwei- tens darin, dass die Fleischwunde in verhältniss- mässig kurzer Zeit sich schliesst, wodurch die lang- samer heilende Fractur zu einer subcutanen wird. Auch diese einfachen Fracturen sind sehr häufig mit Fissuren verbunden. So beschreibt Esmarch ein Präparat von einer einfachen Oberschenkel- schussfractur unter den Trochanteren. Es fan- den sich mehrere Fissuren, welche sich in die Bruchenden der Knochen hineinerstreckten und so mit Callusmasse erfüllt waren, dass man sie kaum als solche erkennen konnte. — Das Geschoss geräth bei der einfachen Fractur sel- ten zwischen die Bruchenden (siehe Fig. 30), meist bleibt es in der Nähe derselben zwischen den Weichtheilen stecken, oder es dringt auch vollständig durch. Bisweilen kommt es vor, dass die Kleidungsstücke dabei vom Geschosse gar nicht einmal verletzt, sondern nur wie ein Handschuh- finger in die Weichtheilwunde eingestülpt und dann bei einer Bewegung des Gliedes mit dem hosse aus derselben wieder herausgerissen wurden. So berichtet

Fig. 58.



issen eines Stückes Schaft des linken chenkels (a), Quer- (b) am Ende des erissenen Stückes. (Circ. 6.)

Esmarch von einem Kartätschenschuss, durch welchen eine Oberschenkelfractur bewirkt, die Kleidungsstücke aber nicht zerrissen wurden. — In einer anderen Reihe von Fällen scheint diese Fractur erst secundär zu entstehen. Die amerikanischen Aerzte haben zuerst auf diese Thatsache aufmerksam gemacht und in dem böhmischen Kriege sind auch von einigen preussischen Aerzten mehrere derartige Präparate gesammelt worden. Sie betreffen sämmtlich den Oberschenkel. Diese Verletzung kommt folgendermassen zu Stande: Die Kugel schlägt zuvörderst ein Stück von dem Schafte dieses Knochens heraus, oder sie bewirkt an einer Stelle eine comminutive Fractur, welche indessen meist von geringerem Umfange, als gewöhnlich ist. Zwei oder drei Zoll oberhalb oder unterhalb des Ortes der directen Einwirkung des Geschosses findet sich nun entsprechend dem Ende der Fissuren oder der Absplitterungen ein mehr oder weniger quer verlaufender Bruch des Schaftes. (Siehe Figur 58). In anderen Fällen hatte die Kugel nur gegen die vordere Fläche der Condylen oder des Schaftes geschlagen, und der Knochen war zwei Zoll darüber quer gebrochen. Hatte die Kugel eine Comminutivfractur am Orte der Einwirkung erzeugt, so war der darüber entstandene Querbruch — nicht durch Fissuren mit der comminutiven Fractur verbunden. Wie diese secundären Querbrüche entstehen, ob am Ende der durch das Geschoss im Knochen erzeugten Erschütterungswellen durch eine Art Contre-Coup, ob durch Biegen der Knochen im Augenblicke der Verletzung oder durch directen Stoss beim Niederfallen des Patienten, ist noch nicht erwiesen. Das nordamerikanische Museum enthält ein Dutzend derartiger Präparate.

§. 94. Die Kugel zerbricht den Knochen in seiner Continuität in mehrere Stücke oder zermalmt ihn vollständig.

Zu dieser Categorie gehört die Mehrzahl der Knochenschussverletzungen. Demme fand unter 500 Schussfracturen 385 Fälle mit mehr oder minder starker Splitterung (also 77%). In den modernen Kriegen hat, wie wir bereits erwähnt haben, die Zahl und der Umfang der comminutiven Knochenschussfracturen noch bedeutend zugenommen. Der Grad der Zerschmetterung variirt vielfach, in leichteren Fällen findet sich der Knochen nur in wenige grössere Stücke zerbrochen, in schweren dagegen in unzählige Splitter von allen Grössen. Auch bei dieser Art der Schussfracturen giebt es vielfache Verschiedenheiten der Erscheinungen. In höchst seltenen Fällen (Siehe Fig. 59) macht die kräftige Kugel einen Schusskanal im Knochen, ganz ähnlich gestaltet, wie der, welchen sie in der Haut zu machen pflegt. Sie schlägt nämlich in der Eingangsöffnung ein Stück des Knochens heraus, welches sie entweder völlig zertrümmert oder in toto in das Gewebe der spongiösen Substanz hineintreibt. Die gegenüberliegende Wand des Knochens aber bricht sie einfach durch, ohne einen Substanzverlust zu erzeugen. Heine beschreibt ein solches Präparat. Meistens finden sich dann an der Eingangsöffnung umfangreiche Fissuren und Fracturen, und an der Ausgangsöffnung ein einfacher Schrägbruch. (Siehe Fig. 59 b. und c).

In anderen Fällen trifft eine matte Kugel im rechten Winkel den Knochen, zersplittert denselben umfangreich und bleibt breitgeschlagen oder zersprengt zwischen den Fragmenten liegen. (Siehe Fig. 60).

In anderen Fällen wieder dringt die Kugel zwischen zwei Knochen durch, reisst von beiden eine Zahl von Splittern ab und macht eine einfache oder mehrfache Fracturen des Schaftes beider Knochen. (Siehe Fig. 61).

Fig. 59.



telstück des linken Oberarmbeines: Schusskanal von innen, hinten und n nach aussen, unten und vorn ver-fend, b. umfangreiche Fracturen an Eintrittsöffnung nach oben und un-verlaufend, c. einfacher Querbruch an der Austrittsöffnung.

Fig. 60.



Mittelstück des linken Oberschenkels: a. das plattgeschlagene cy-lindro-conische Vollge-schoss, b. Fractur, c. Splitter.

Fig. 61.



Mittelstück der rechten Tibia und Fibula, zwischen denen ein cylindro-conisches Geschoss durchgegangen ist. a. Umfangreiche Splitterungen an der, dem Durchtritt des Geschosses zunächst gelegenen Seite des Knochens. b. Eintacher Querbruch.

Fig. 62.



Zerschmetterung des rechten Unterschenkels durch ein Granatstück. Die Tibia ist bei a dreimal, die Fibula bei b zweimal gebrochen, die Fragmente noch vielfach zersplittert und zermalmt (Circ. 6). Ausserdem erstrecken sich noch Fissuren bei c in die rückständigen Knochenpartien.

Es erscheint wohl sehr wahrscheinlich, dass die Fracturen in diesen

Fällen erst secundär dadurch entstehen, dass nun der schwache Rest des Knochens das Körpergewicht nicht mehr zu tragen vermag, und darunter im Augenblicke der Verletzung zusammenbricht.

Die umfangreichsten Zersplitterungen und Zermalmungen werden erzeugt, wenn Sprengstücke grosser Geschosse gegen ein Glied mit einiger Gewalt anschlagen. Meist werden dabei die Weichtheile auch furchtbar zerrissen und zerquetscht, doch können dieselben auch anfangs auffallend wenig Veränderungen darbieten. (Siehe Fig. 62).

Es giebt unzählige Varietäten in Form, Grösse und Menge der Knochensplitter. Pirogoff sah längliche und spitze Splitter nur bei den Schussfracturen der Diaphysen, eckige, breite und unregelmässige Fragmente dagegen bei den Epiphysen-Fracturen. Dieser Unterschied ist indessen nicht stichhaltig, denn man findet die Splitter in allen Formen und Grössen an allen Stellen der Knochen ohne Unterschied. Die Zahl derselben schwankte zwischen 2, 3, 50 und mehr, ihre Grösse erreichte nicht selten 4 — 6 Zoll. Oft findet sich neben den Splittern noch eine mehr oder weniger grosse Menge sandförmigen Knochenmehles, in seltenen Fällen ist der ganze Knochendefect durch das Geschoss in so feine Partikelchen geschlagen, dass eine Zählung derselben nicht möglich ist. Letzteres hat man nach der Einwirkung groben Geschosses und bei Schüssen à bout portant besonders häufig beobachtet. In solchen Fällen findet man den ganzen Schusskanal oder die Zwischenräume zwischen den Muskeln mit kleinen Splittern von der verschiedensten Form und stachliger Oberfläche gleichmässig austapeziert. Stromeyer sah diese Art der Verletzung besonders am Oberarmknochen, seltener hat man sie in den modernen Kriegen am Oberschenkelknochen gefunden. Von grosser Wichtigkeit für die Dignität und Lebensfähigkeit der Splitter ist ihr Verhältniss zu den sie bedeckenden Weichtheilen. Dupuytren hat darauf seine Eintheilung derselben in primäre, secundäre und tertiäre gegründet. Man hat viel theoretische Bedenken gegen diese Eintheilung geltend gemacht, es lässt sich aber nicht verkennen, dass dieselbe den practischen Bedürfnissen im Allgemeinen vollkommen entspricht. Primäre Splitter sind danach solche, welche aus allem Zusammenhange mit dem Knochen wie mit den umgebenden Weichtheilen durch die Schussfractur gesetzt sind. Sie liegen frei und beweglich in dem Schusskanale, und behalten in der Regel ihren periostalen Ueberzug, es sind ihnen nun aber doch alle Ernährungsbrücken abgeschnitten. Wenn man bedenkt, auf welche Weise die Zersplitterung der Knochen durch die Kugel zu Stande kommt, so lässt sich wohl einsehen, weshalb die Mehrzahl der Splitter mit dem Periost in Berührung bleibt. Die Kugel wirkt nach Art eines Keiles, welcher durch den Knochen hindurchgetrieben wird. Den Theil desselben, welchen sie unmittelbar trifft, treibt sie vor sich her und zermalmt ihn in eine Menge feiner Splitter. Indem sie nun durch den Knochen hindurchdringt, zwingt sie diesen spröden Körper, ihr nach allen Seiten auszuweichen, und so entstehen eine Menge von Spalten, welche manche Fragmente ganz von den übrigen Knochen isoliren. Man sieht aber leicht ein, dass hier die Gewalt in centrifugaler Richtung von der Mitte des Knochens aus wirkt, und dass das Periost, sobald der Knochen zersplittert ist, keiner weiteren Zerrung ausgesetzt wird. Es zerreisst also nur an den Stellen, welche den Spalten entsprechen, wird aber nicht von der Aussenfläche der Splitter abgestreift (Esmarch). Diese losen Splitter liegen oft weit entfernt von der Bruchstelle, stecken in benachbarten Organen und Geweben und richten daselbst nicht selten noch schwerere Verletzungen (z. B. an den Arterien und Nerven) oder bedeutendere Zerstörungen

in den Weichgebilden an. Zuweilen sind sie bis zur Ausgangsöffnung mit fortgerissen oder gar durch dieselbe nach aussen geschleudert, nicht selten auch in das spongiöse Gewebe der Bruchflächen selbst eingekeilt. Oft hat man sie geschwärzt, von kleinen Bleipartikelchen durchdrungen, blutig gefärbt und mit Resten der Kleidungsstücke beklebt gefunden. Secundäre Splitter sind solche, welche zwar vom Knochen völlig abgesprengt, doch durch mehr oder weniger breite Periostbrücken noch mit demselben und auch mit den Weichtheilen verbunden sind. Dieselben liegen halb beweglich an der Fracturstelle. Ihre weiteren Schicksale werden wir bald kennen lernen. Die tertiären Splitter sind kein Product der Verletzung, sondern necrotisirender Processe und werden von uns unter den Folgezuständen der Schussfracturen eingehender besprochen werden. Esmarch hat gegen diese Eintheilung eingewendet, dass die primären und secundären Splitter ihrem Wesen nach nicht von einander unterschieden werden können, auch in der Praxis schwerlich von einander zu trennen wären. Er zieht daher die Eintheilung in Bruchsplitter, welche durch die einwirkende Gewalt gänzlich aus der Verbindung mit dem Knochen gelöst sind, mögen sie noch an den Weichtheilen fest hangen oder nicht, und sich durch scharfe Bruchränder characterisiren, und in necrotische Splitter, welche eine Folge späterer Krankheitsprocesse sind und sich durch zackige unebene Ränder characterisiren, der Dupuytren'schen vor. Es lässt sich nicht leugnen, dass diese Eintheilung einfacher it als die dreitheilige Dupuytren's, obwohl beide im Grunde genommen af Eins herauskommen. —

Der Schusskanal, welcher, wie wir gesehen haben, in den Weicheilen durchschnittlich eine gleiche Lichtung hat, erweitert sich nun an r Fracturstelle zu einer Höhle von verschiedener Grösse, welche mit nochen- und Kugelfragmenten, fremden Körpern, Blutcoagulis etc. ausfüllt ist. Nicht selten ist der Schusskanal bei Schussfracturen ein blinr, da die Kraft der Kugel meist an den zersplitterten Knochen gebroen wird. Es ist leicht einzusehen, dass die Gesammtheit der Weicheile, welche den Knochen umgeben, eine nicht unbedeutende Quetschung rch die Knochensplitter erfahren, da sie zwischen dem sich momentan sdehnenden Knochen und der Haut fest eingeschlossen sind und der etschenden Gewalt nicht ausweichen können. Nicht minder werden auch über und unter der Fractur gelegenen Weichtheile durch die Bruchgmente gezerrt und gequetscht, wenn im Augenblicke der Verletzung s Körpergewicht auf dem gebrochenen Knochen ruhte. Die Fragmente ingen dann mit grosser Kraft in die Weichtheile ihrer Umgebung ein, Splitter werden dabei noch verschoben, ineinandergedrängt, ihr Periost ch nachträglich abgerissen. —

Gewöhnlich finden sich von der Fracturstelle ausgehend noch tiefe sse in auf- und absteigender Richtuug in dem verletzten Knochen vor. eselben sind entweder Fissuren, d. h. sie durchsetzen nur eine Wand s Knochens, oder Längsfracturen, d. h. sie durchsetzen beide Wände desben. Sie finden sich in den modernen Kriegen, wie wir bereits früher wähnt haben, sehr häufig und in grosser Ausdehnung, ja sie durchsetzen ht selten den ganzen Knochen von der oberen bis zur unteren Epiyse. Besonders grosse Neigung zu Längsfracturen und Fissuren hat Tibia, danach das Femur. Dieselben kommen in allen Formen zur obachtung: strahlenförmige, baumförmige, sternförmige, einfache, vielche, parallel verlaufende oder sich mannigfach durchkreuzende. Besonrs häufig treten sie nach der Einwirkung mässig abgeschwächter Geosse, welche den Knochen in einem stumpfen Winkel treffen, und bei

Kartätschschüssen ein. In der Knochenspalte sammeln sich bald nach der Verletzung Blutgerinnsel an, und das darunter liegende mehr oder weniger zerrissene Knochenmark ist meist völlig von Blut durchtränkt. —

Endlich haben wir noch zu bemerken, dass der verletzte Knochen zuweilen durch das Geschoss ganz aus seinen Verbindungen gerissen wird. Besonders hat man dies an den zerschmetterten Knochen der Hand und des Fusses und am Schlüsselbeine gesehen. Die Bänder und Sehnen, welche dieselben befestigen, werden zerrissen und beträchtliche Formveränderungen des verletzten Gliedes treten ein. —

§. 95. h. **Das ganze Glied wird mit dem Knochen abgerissen.**

Dergleichen Verletzungen beobachtet man nur nach der Einwirkung groben Geschosses. Der abgerissene Knochen ragt meist aus der Wunde hervor, hat eine sehr zackige, unregelmässige Bruchfläche und lässt oft noch vielfache Längsbrüche und Fissuren erkennen. Das Knochenmark ist von Blutungen durchsetzt, und in dasselbe werden Splitter und feiner Knochendetritus hineingetrieben. Das Periost hängt in Fetzen um den Knochenstumpf herum oder ist von demselben in grösserer oder geringerer Ausdehnung abgerissen. —

II. Schussverletzungen der Epiphysen und der Gelenke.

§. 96. Wir fassen in diesem Abschnitte die Schussverletzungen der Epiphysen im engeren Sinne und der Apophysen zusammen, weil dieselben wegen der gleichen anatomischen Structur dieser Theile (Mangel der Markhöhle, Vorwalten der spongiösen Knochensubstanz) analoge Verhältnisse darbieten. Es können an diesen Theilen der langen Röhrenknochen Schussverletzungen ohne oder mit Betheiligungen der Gelenke erzeugt werden. Wir haben bereits früher angeführt, dass bei Schusswunden, welche durch die modernen Feuerwaffen an diesen Stellen der Knochen erzeugt sind, die Gelenke meist mit verletzt gefunden werden. Am häufigsten werden die Epiphysen und Gelenke an den oberen Extremitäten von den Kugeln verletzt, relativ seltener die der unteren Extremitäten. Unter den ersteren findet man am häufigsten das Ellenbogengelenk, unter den Letzteren vorwaltend das Kniegelenk wegen ihrer exponirten Lage von den Projectilen getroffen. Dagegen gehören die Schussverletzungen des tief und geschützt liegenden Hüftgelenkes zu den Seltenheiten, doch sind dieselben immerhin nicht so enorm selten, wie Larrey behauptet, welcher in seiner reichen kriegschirurgischen Praxis keinen derartigen Fall gesehen haben will. —

1. Schussverletzungen der Epiphysen ohne Eröffnung der Gelenke (richtiger: Schussverletzungen der Apophysen).

§. 97. a. **Schussverletzungen der Epiphysen ohne Eröffnung des Gelenkes und ohne Trennung der Continuität des Knochens.**

Wir haben früher bereits hervorgehoben, dass Schusswunden ohne Trennungen der Continuität viel häufiger an den Apophysen als an den Diaphysen der langen Röhrenknochen beobachtet werden.

Nach Contusionen der Apophysen durch matte Kugeln wird entweder das Periost nur gequetscht, mit Blut unterlaufen, oder durch

xtrasate abgehoben gefunden, oder es entstehen Impressionen der calsubstanz (Siehe Fig. 63) mit oder auch ohne seichte Fissuren und starker Quetschung oder Zerreissung des Periostes. Die spongiöse tanz zeigt unter diesen Umständen dieselben Veränderungen, welche an dem Marke der Diaphyse unter denselben Bedingungen kennen nt haben. Streifschusswunden werden an den Epiphysen sehr g beobachtet, ebenso die Bildung eines blinden Schusska- s mit steckenbleibender Kugel. Selten findet sich die letztere Ver- ng rein, d. h. nicht begleitet von umfangreichen Fissuren, welche meist nach allen Seiten hin verlaufen und in der Regel auch in Gelenk dringen. (Siehe Fig. 64 bei b). Der Gelenkknorpel bleibt den Fissuren nicht selten vollständig intact, er reisst aber auch oft

Fig. 63.



äussere Knöchel des ten Oberschenkelbei- ist von einer matten el contundirt, die Rin- substanz eingedrückt (bei a).

Fig. 64.



Blinder Schusskanal in der unteren Epiphyse des rechten Oberschenkels: a die in demselben stecken gebliebene Kugel; b Fissuren nach oben und unten sternförmig verlaufend; c Depressionen der Rindensubstanz an der Eingangsöffnung.

ug mit ein, so dass nun durch die Fissur das Gelenk subcutan eröff- wird. Anfänglich sind diese Fissuren nicht zu erkennen, man glaubt er einen reinen blinden Schusskanal vor sich zu haben, bis man ch das Eintreten flagranter Gelenkentzündungen eines Besseren be- t wird. Die äussere Knochenwand des blinden Schusskanales ist stentheils rund um die Schussöffnung eingedrückt oder tief in die ngiöse Substanz hineingebohrt, wodurch die Knochenschusswunde nicht en ein trichterförmiges Ansehen erhält. (Fig. 64 bei c). Die Kugel n dabei beliebig tief in die spongiöse Substanz hineingerathen, so dass weder nichts von ihr zu sehen und zu fühlen ist, oder ein verschieden ses Stück derselben aus der Knochenwunde hervorragt. Sie sitzt meist lich fest in dem Schusskanale des Knochens, ist indessen im Ganzen leichter aus der weichen Epiphyse zu entfernen, als wenn sie in der den Diaphyse eingekeilt ist. Auch bei den lochförmigen Perfo- ionen der Apophysen, welche, wie wir bereits gesehen haben, hier häufigsten noch beobachtet werden, bleiben Fissuren selten aus, wie 56 zeigt. In einigen Fällen kommt es auch dabei zu Längsfractu- welche unter Umständen von einer Epiphyse des betroffenen Kno-

chens bis zur anderen reichen. Wir haben dieselben besonders häufig bei Lochfracturen, welche die Apophysen von links nach rechts oder von rechts nach links durchdrangen, gefunden, während die Lochfracturen, welche durch die Apophysen von vorn nach hinten verlaufen, öfter rein erscheinen. An der Eingangsöffnung ist auch bei diesen Verletzungen die Rindensubstanz meist etwas deprimirt, während die Ausgangsöffnung grösser und mit einem mehr oder weniger bedeutenden, oft kreisrunden Defect der Rindensubstanz versehen ist. Zuweilen sitzen die abgehobenen Fragmente der Rindensubstanz noch wie ein stacheliger, nach aussen gekehrter Kranz um die Ausgangsöffnung herum. Selten bleibt die Kugel bei den Lochschüssen der Epiphysen hinter dem Knochen liegen, sie durchschlägt meist auch noch die gegenüberliegenden Weichtheile und tritt durch dieselben wieder aus. Denn die Lochschüsse werden nur durch kräftige Projectile, welche unter einem rechten Winkel auftreffen, erzeugt und verlieren bei dem Durchschlagen der Apophyse nicht so viel an Kraft, um nicht noch die Weichtheile an der anderen Seite durchdringen zu können.

§. 98. b) **Schussverletzungen der Epiphysen mit Trennungen der Continuität, doch ohne Verletzungen der Gelenke.**

Auch hierbei kommen verschiedene Arten der Verletzungen zu Stande: zuweilen findet man einen integrirenden Theil der Apophyse, oder die ganze Apophyse, durch das Projectil abgesprengt. Zu den ersteren Verletzungen gehört die Abtrennung der Tubercula und der Trochanteren durch die Projectile. Die Absprengung geschieht entweder in der früheren Epiphysenknorpellinie, oder es entsteht über derselben eine unregelmässig gestaltete Bruchfläche, welche entweder nur die Apophyse abtrennt oder noch einen verschieden grossen Theil der Diaphyse in longitudinaler Richtung mit losreisst. Unter letzteren Umständen entstehen meist vielfache Splitterungen und Fissuren. Am häufigsten unter allen Fortsätzen und Höckern wird der Trochanter major wegen seiner exponirten Lage von Schussverletzungen betroffen. Man findet denselben nicht selten rein abgesprengt. (Fig. 65). Oft erscheint er aber völlig zertrümmert, und die Schussfractur überragt dann meist auch die Grenze des Trochanter (siehe Fig. 31). Da dieser Knochenfortsatz keinen directen Antheil an der Bildung des Hüftgelenkes nimmt, und auch eine directe Fortleitung der Splitterung von ihm aus durch den Hals in den Schenkelkopf hinein bei seinem räumlichen Abstande und der winkligen Stellung zu diesem schwer möglich ist, so wird das Hüftgelenk bei dieser Verletzung nur äusserst selten in Mitleidenschaft gezogen. Eine isolirte Absprengung des Trochanter minor durch ein Projectil scheint nicht beobachtet zu sein. Nicht oft sieht man die isolirte Absprengung der Tubercula am Oberarmknochen; es ist auch die Möglichkeit dieser Verletzung ohne gleichzeitige Zertrümmerung des Oberarmkopfes und Eröffnung des Gelenkes ernstlich zu bezweifeln. Eine Absprengung der Con-

Fig. 65.



Absprengung des grossen Trochanter durch eine preussische Kugel in der Epiphysenlinie, der Oberschenkelknochen ist intakt geblieben.

dylen des Oberarmes, Oberschenkels und Unterschenkels ohne gleichzeitige Verletzung der Gelenke gehört gleichfalls zu den grössten Seltenheiten. Wenn auch anfänglich das Gelenk bei derartigen Verletzungen nicht von den Projectilen betroffen zu sein schien, so hat doch in der Mehrzahl der Fälle bald der weitere Verlauf der Wunde und schliesslich die anatomische Untersuchung des Gliedes gezeigt, dass man sich geirrt und die Verletzung zu günstig beurtheilt hatte. Unter den Absprengungen der ganzen Epiphyse durch ein Geschoss sieht man am häufigsten noch die Schenkelhalsschussfractur ohne Splitterungen bis in den Gelenkkopf verlaufen, fast constant dagegen wird bei Absprengung der untern Epiphyse des Oberschenkels das Kniegelenk eröffnet. Die Absprengungen der oberen Epiphyse des Oberarmes pflegen selten bis in den Gelenkkopf zu dringen, wenn nicht die Schussfractur dicht unter oder über dem chirurgischen Halse stattfand. Auch die Absprengungen der untern Epiphyse des humerus kommen rein, also ohne Fissuren bis in's Ellenbogengelenk, vor, dagegen findet sich bei derartigen Verletzungen an der oberen und unteren Epiphyse der Tibia fast constant eine Eröffnung des Fuss- und Kniegelenkes.

2. Schussverletzungen der Epiphysen mit Verletzungen der Gelenke. Gelenkschussverletzungen im Allgemeinen.

§. 99. Eine Trennung der Schussverletzungen der Weichtheile und der knöchernen Gebilde eines Gelenkes unter verschiedene Abschnitte ist nicht gut statthaft. Die Schussverletzungen der Gelenke betreffen ja meist alle das Gelenk constituirenden Gebilde zu gleicher Zeit; oder es geht die Entzündung und Eiterung, welche nach der Schussverletzung eintreten, von den Weichtheilen auf die Gelenkkapsel und von dieser auf die Knochen über, so dass secundär doch alle Theile des Gelenkes in Mitleidenschaft gezogen werden, wenn auch bloss der eine verletzt war. Wir handeln daher hier die Gelenkschussverletzungen im Zusammenhange ab. Dieselben sind sehr mannigfacher Natur. Die Kugel kann die Gelenkhöhle selbst durchsetzen und eröffnen (directe Gelenkschusswunden), oder die Eröffnung des Gelenkes kann hervorgebracht werden, ohne directe Berührung desselben durch das Geschoss, indirect durch die Zerschmetterung eines oder sämmtlicher Knochen, welche das Gelenk bilden (indirecte Gelenkschusswunden). Unter diesen beiden Hauptgruppen kann man folgende Arten der Gelenkschussverletzungen unterscheiden:

a) Es findet eine Contusion des Gelenkes statt.

Diese Verletzung wird durch matte Geschosse erzeugt und kann mannigfacher Natur sein. Zuweilen ist die Haut bloss leicht gequetscht und erodirt; zuweilen an einer circumscripten Stelle stärker gequetscht, beträchtlicher sugillirt oder brandig, zuweilen das ganze Gelenk contundirt, mit Blut erfüllt, die Bänder zerrissen, schlotternd. Je grösser und kräftiger das Geschoss war, desto gefährlicher pflegt die Verletzung zu sein, so unscheinbar sie auch anfänglich aussieht. Bei stärkeren Quetschungen und Erschütterungen der Gelenke finden sich, wenn es auch nicht zu Fracturen kommt, doch meist kleinere Knochenfissuren in der äusseren Schicht oder apoplectische Heerde in der Diploë der Epiphysenknochen, und am Kniegelenke treten, wenn das contundirende Geschoss an der vorderen Fläche desselben einwirkte, dabei längs- oder querverlaufende oder sternförmige Brüche der Kniescheibe ein. Nicht selten werden dann durch die Splitter des Kniescheibenbruches subcutane Eröffnungen des Kniegelenkes erzeugt. In den schwersten Graden der Quetschung hat man

die Haut zwar anscheinend erhalten, die Weichtheile unter ihr aber zermalmt, die Bänder zerrissen, die Knochen zertrümmert, das Gelenk mit Blut und Knochenfragmenten erfüllt gefunden. Diese heillosen Verletzungen werden nur von Contusionen durch grobes Geschoss hervorgebracht. Nicht selten hat man dabei auch Verrenkungen in den betroffenen Gelenken durch die Gewalt des anprallenden Geschosses entstehen sehen. Es sind derartige Fälle am Schulter- und Kniegelenke von Ledran und Legouest beschrieben. Meist fanden sich neben der Verrenkung umfangreiche Zerreissungen der Bandmassen, beträchtliche Quetschungen der Weichtheile und Brüche im Halse des Oberarmbeines oder an der untern Epiphyse des Oberschenkels und der Tibia. —

§. 100. b) Es findet eine Blosslegung oder Zerreissung der Synovialmembran durch das Geschoss statt.

Durch Bombenfragmente werden die Weichtheile über den Gelenken nicht selten so weit fortgerissen, dass die Synovialmembran in grösserer oder geringerer Ausdehnung blossliegt. Selten geschieht dies ohne gleichzeitige Quetschung derselben. In der Regel wird dabei auch die Synovialmembran an einer circumscripten Stelle oder vollständig zerrissen und das Gelenk eröffnet. Zuweilen dringt eine matte Kugel bis in die Gelenkkapsel ein und bleibt hier stecken, oder fällt, wie Esmarch am Kniegelenk beobachtete, sofort wieder heraus. Durchbohrungen der Synovialkapsel allein mit Eingangs- und Ausgangsöffnungen sind nur am Kniegelenk beobachtet worden, wo die obere, taschenförmige Ausstülpung und die Ausbuchtungen zu beiden Seiten des Ligamentum patellare, besonders wenn die Verwundung während der grössten Extension dieses Gelenkes geschieht, dem freien Durchtritt eines Geschosses den grössten Spielraum gewähren, vorausgesetzt, dass die Schussrichtung dabei eine möglichst transversale war. An diesem Gelenke kommt es auch vor, dass ein Projectil in dasselbe eindringt und in einer Ausbuchtung der Synovialmembran, oder hinter den Condylen frei liegen bleibt. Legouest behandelte in der Krim einen Soldaten, dem das Kniegelenk augenscheinlich eröffnet war durch eine Kugel, welche unmittelbar oberhalb der Kniescheibe zwischen der Sehne und den Condylen des Oberschenkelknochens durchging, ohne die Knochen zu zerbrechen, oder schwerere Zufälle zu bedingen. An den anderen Gelenken dagegen, in welchen die Kapsel den Gelenkenden sehr eng anliegt, ist eine isolirte Verletzung der Synovialmembran nur durch einen Streifschuss möglich, welcher ein mehr oder weniger grosses Stück dieser Haut mit fortreisst. Derartige Verletzungen gehören indessen zu den grössten Seltenheiten.

Dass man nicht aus Schussöffnungen über einem Gelenke unter allen Umständen auf eine Verletzung desselben schliessen darf, haben wir bereits früher (vide §. 71) unter Anführung der Thatsache, dass Ringelschüsse an den Gelenken noch oft genug vorkommen, hervorgehoben. Lücke berichtet allein drei derartige Fälle vom Schulter- und Ellenbogengelenk, und Heine hat noch mehrere andere aus der doch immerhin kleinen Zahl von Schussverletzungen aus dem zweiten schleswig-holsteinschen Kriege zusammengestellt.

§. 101. c) Es findet eine Verletzung der das Gelenk bildenden Knochen statt.

Das Geschoss braucht dabei das Gelenk nicht direct zu treffen, wie wir bereits gesehen haben, sondern es wird die Eröffnung desselben durch Fissuren und Längsbrüche der Epiphyse hervorgebracht.

ehrzahl der Fälle findet aber eine directe Eröffnung des Ge-
rch das Projectil selbst statt. Die Synovialmembran ist
ler Regel mit verletzt. Dass dies indessen nicht immer einzu-
ucht, zeigt unter andern eine Beobachtung von Heine, in wel-
Geschoss am Kniegelenke in die eine Epiphyse von aussen ein-
nn den Gelenkraum durchsetzte und durch das andere Gelenk-
ler seinen Weg nach aussen nahm, ohne an der Ein- und Aus-
ng die Kapsel zu verletzen. Die Schussverletzungen der das
ldenden Knochen sind sehr mannigfaltiger Art. In einer Reihe
n findet sich die Gelenkkapsel eröffnet und an einer der Epi-
ne Streifschussrinne; in einer anderen kommt es zu einer Ab-
; der ganzen Epiphyse in der Kapsel (Fig. 66.), in anderen zu
r oder weniger umfangreichen Zerschmetterung oder Ablösung
knöchernen Gebilde des Gelenkes (Fig. 67), in andern wieder
eide Condylen abgesprengt (Fig. 68). Es können dabei beide Con-
der Kapsel, oder nur der eine in der Kapsel der andere aus-
erselben durchbohrt werden. Zuweilen liegen beide Schussöff-
eit von einander entfernt und in ganz verschiedener Richtung,

'ig. 66.



lli femoris intra-
lurch ein Projectil
(Stromeyer).

Fig. 67.



Zerschmetterung des Oberarmkopfes mit darin stecken gebliebenem preussischem Langblei. (Lücke).

Fig. 68.



Absprengung des Condylus in- und externus femoris durch ein zwischen beiden stecken gebliebenes Geschoss.

sind die Gelenkenden getroffen, das Gelenk zerstört. Mattere
bleiben meist in dem Knochen oder zwischen den Fragmen-
ben stecken, nachdem sie sehr beträchtliche Zerstörungen der-
gerichtet haben. Die zerschmetterten Gelenkenden erfahren da-
r Regel eine Lageveränderung, so dass das verletzte Glied sehr
ird. Nicht selten gehen von dem Bruche der Gelenkenden noch
nd Längsbrüche in die Diaphysen hinein und trennen dieselben
tänden in ihrer ganzen Ausdehnung. (Fig. 69). Besonders häufig
umfangreiche Zerschmetterungen der Epiphysen mit Längsbrü-
uren und Zersplitterungen der Diaphysen verbunden', nach der
g von Granatsplittern eintreten. (Siehe Fig. 46). Eine Ab-
; der ganzen Epiphyse nebst Durchtrennung der Condylen durch

die Haut zwar anscheinend erhalten, die Weichtheile unter ihr aber zermalmt, die Bänder zerrissen, die Knochen zertrümmert, das Gelenk mit Blut und Knochenfragmenten erfüllt gefunden. Diese heillosen Verletzungen werden nur von Contusionen durch grobes Geschoss hervorgebracht. Nicht selten hat man dabei auch Verrenkungen in den betroffenen Gelenken durch die Gewalt des anprallenden Geschosses entstehen sehen. Es sind derartige Fälle am Schulter- und Kniegelenke von Ledran und Legouest beschrieben. Meist fanden sich neben der Verrenkung umfangreiche Zerreissungen der Bandmassen, beträchtliche Quetschungen der Weichtheile und Brüche im Halse des Oberarmbeines oder an der untern Epiphyse des Oberschenkels und der Tibia. —

§. 100. b) Es findet eine Blosslegung oder Zerreissung der Synovialmembran durch das Geschoss statt.

Durch Bombenfragmente werden die Weichtheile über den Gelenken nicht selten so weit fortgerissen, dass die Synovialmembran in grösserer oder geringerer Ausdehnung blossliegt. Selten geschieht dies ohne gleichzeitige Quetschung derselben. In der Regel wird dabei auch die Synovialmembran an einer circumscripten Stelle oder vollständig zerrissen und das Gelenk eröffnet. Zuweilen dringt eine matte Kugel bis in die Gelenkkapsel ein und bleibt hier stecken, oder fällt, wie Esmarch am Kniegelenk beobachtete, sofort wieder heraus. Durchbohrungen der Synovialkapsel allein mit Eingangs- und Ausgangsöffnungen sind nur am Kniegelenk beobachtet worden, wo die obere, taschenförmige Ausstülpung und die Ausbuchtungen zu beiden Seiten des Ligamentum patellare, besonders wenn die Verwundung während der grössten Extension dieses Gelenkes geschieht, dem freien Durchtritt eines Geschosses den grössten Spielraum gewähren, vorausgesetzt, dass die Schussrichtung dabei eine möglichst transversale war. An diesem Gelenke kommt es auch vor, dass ein Projectil in dasselbe eindringt und in einer Ausbuchtung der Synovialmembran, oder hinter den Condylen frei liegen bleibt. Legouest behandelte in der Krim einen Soldaten, dem das Kniegelenk augenscheinlich eröffnet war durch eine Kugel, welche unmittelbar oberhalb der Kniescheibe zwischen der Sehne und den Condylen des Oberschenkelknochens durchging, ohne die Knochen zu zerbrechen, oder schwerere Zufälle zu bedingen. An den anderen Gelenken dagegen, in welchen die Kapsel den Gelenkenden sehr eng anliegt, ist eine isolirte Verletzung der Synovialmembran nur durch einen Streifschuss möglich, welcher ein mehr oder weniger grosses Stück dieser Haut mit fortreisst. Derartige Verletzungen gehören indessen zu den grössten Seltenheiten.

Dass man nicht aus Schussöffnungen über einem Gelenke unter allen Umständen auf eine Verletzung desselben schliessen darf, haben wir bereits früher (vide §. 71) unter Anführung der Thatsache, dass Ringelschüsse an den Gelenken noch oft genug vorkommen, hervorgehoben. Lücke berichtet allein drei derartige Fälle vom Schulter- und Ellenbogengelenk, und Heine hat noch mehrere andere aus der doch immerhin kleinen Zahl von Schussverletzungen aus dem zweiten schleswig-holsteinschen Kriege zusammengestellt.

§. 101. c) Es findet eine Verletzung der das Gelenk bildenden Knochen statt.

Das Geschoss braucht dabei das Gelenk nicht direct zu treffen, wie wir bereits gesehen haben, sondern es wird die Eröffnung desselben durch Fissuren und Längsbrüche der Epiphyse hervorgebracht.

n der Mehrzahl der Fälle findet aber eine directe Eröffnung des Geenkes durch das Projectil selbst statt. Die Synovialmembran ist labei in der Regel mit verletzt. Dass dies indessen nicht immer einzutreten braucht, zeigt unter andern eine Beobachtung von Heine, in welcher das Geschoss am Kniegelenke in die eine Epiphyse von aussen eindrang, dann den Gelenkraum durchsetzte und durch das andere Gelenkende wieder seinen Weg nach aussen nahm, ohne an der Ein- und Austrittsöffnung die Kapsel zu verletzen. Die Schussverletzungen der das Gelenk bildenden Knochen sind sehr mannigfaltiger Art. In einer Reihe von Fällen findet sich die Gelenkkapsel eröffnet und an einer der Epiphysen eine Streifschussrinne; in einer anderen kommt es zu einer Absprengung der ganzen Epiphyse in der Kapsel (Fig. 66.), in anderen zu einer mehr oder weniger umfangreichen Zerschmetterung oder Ablösung eines der knöchernen Gebilde des Gelenkes (Fig. 67), in andern wieder werden beide Condylen abgesprengt (Fig. 68). Es können dabei beide Condylen in der Kapsel, oder nur der eine in der Kapsel der andere ausserhalb derselben durchbohrt werden. Zuweilen liegen beide Schussöffnungen weit von einander entfernt und in ganz verschiedener Richtung,

Fig. 66.



Fractura colli femoris intracapsularis durch ein Projectil erzeugt. (Stromeyer).

Fig. 67.



Zerschmetterung des Oberarmkopfes mit darin stecken gebliebenem preussischem Langblei. (Lücke).

Fig. 68.



Absprengung des Condylus in- und externus femoris durch ein zwischen beiden stecken gebliebenes Geschoss.

und doch sind die Gelenkenden getroffen, das Gelenk zerstört. Mattere Geschosse bleiben meist in dem Knochen oder zwischen den Fragmenten derselben stecken, nachdem sie sehr beträchtliche Zerstörungen derselben angerichtet haben. Die zerschmetterten Gelenkenden erfahren dabei in der Regel eine Lageveränderung, so dass das verletzte Glied sehr difform wird. Nicht selten gehen von dem Bruche der Gelenkenden noch Fissuren und Längsbrüche in die Diaphysen hinein und trennen dieselben unter Umständen in ihrer ganzen Ausdehnung. (Fig. 69). Besonders häufig sieht man umfangreiche Zerschmetterungen der Epiphysen mit Längsbrüchen, Fissuren und Zersplitterungen der Diaphysen verbunden', nach der Einwirkung von Granatsplittern eintreten. (Siehe Fig. 46). Eine Absprengung der ganzen Epiphyse nebst Durchtrennung der Condylen durch

einen Längsbruch (sogenannte T-Brüche) sieht man oft an der untern Epiphyse des Oberschenkels und Oberarms. In seltenen Fällen hat man das Geschoss in dem Gelenkkopfe fest eingekeilt gefunden, ohne dass eine Splitterung um den blinden Schusscanal eingetreten war. Besonders häufig ist diese Verletzung noch am caput femoris beobachtet worden. (Siehe Fig. 41).

Fig. 69.



Absprengung des Condylus internus femoris mit Fissuren (a) in demselben und des Condylus internus tibiae mit Fissuren (a) durch den Schaft der Tibia. Die Kugel (b) steckt in der Tibia zwischen beiden Condylen. (Circular 6).

Auch die Gelenkpfannen werden bei den Schussfracturen der Gelenkenden nicht selten mit zerschmettert, besonders häufig an dem exponirten Schultergelenke. Es ist entweder ein Stück von derselben abgebrochen, oder die ganze Pfanne durch einen Sternbruch getheilt, vielfach zerschmettert und oft dazu noch am Pfannenhalse abgebrochen. Meist reichen dann noch umfangreiche und vielgestaltige Längsbrüche durch das ganze Schulterblatt hindurch. Oder es findet das umgekehrte Verhältniss Statt: durch die Zersplitterung des Schulterblattes wird das Schultergelenk mit betroffen, indem die Fissuren bis in die Pfanne dringen. (Fig. 70). Auch bei den Schussverletzungen des Hüftgelenkes ist nicht selten die Pfanne mit verletzt, doch gewöhnlich nicht so umfangreich, als an dem Schultergelenk. In der Regel wird hier nur das labrum acetabuli und die angrenzende Partie der Pfanne vom Geschosse mit zertrümmert.

Untersucht man ein frisch durch ein Projectil verletztes Gelenk, so findet man ausser den erwähnten Zerstörungen der Knochen und Weichtheile Armaturstücke, Tuchfetzen, Zündspiegel in den Gelenkhöhlen oder zwischen den Fragmenten der Knochen, ausserdem eine reichliche Menge Blutes theils geronnen, theils mit Synovia gemischt. In der porösen Substanz der verletzten Epiphysen sind meist blutige Extravasate vorhanden, welche in der Ausdehnung eines Zolles und mehr um die von der Kugel getroffene Stelle des Knochens herum die Zellräume der Marksubstanz erfüllen und zeigen, wie weit sich die Erschütterung des Knochens fortgepflanzt hat. —

Fig. 70.



Vollkommne Zerschmetterung des Schulterblattes mit Spaltung des Halses und der Pfanne durch ein in die Untergrätengrube eingedrungenes und hinter der Scapula stecken gebliebenes, sehr difformes Geschoss.

§. 102. d) **Das Glied wird in dem Gelenke durch Einwirkung groben Geschosses abgerissen,** so dass nur der eine Theil

selben mehr oder weniger verletzt zurückbleibt. Man hat diese Ver-
zung fast an allen Gelenken beobachtet, und an den grösseren in der
gel den Tod des Verletzten augenblicklich eintreten sehen.

B. Schussverletzungen der platten Knochen.

§. 103. Unter den Schussverletzungen der platten Knochen sind die
s Schädels die häufigsten wegen der exponirten Lage dieser Knochen,
nen die üblichen Kopfbedeckungen der Soldaten doch nur einen relativ-
ringen Schutz gewähren. Wir haben zwar nicht selten gesehen, dass
r preussische Helm die Kraft einer matten Kugel so gebrochen hatte,
ss dieselbe kaum das Lederzeug verletzte; oder, wenn dieselbe auch
rch das Lederzeug drang, doch in oder hinter demselben stecken blieb.
äftige Projectile dagegen durchschlugen auch das Lederzeug mit Leich-
keit und rissen nicht selten noch Theile desselben mit in die zerschmet-
rte Schädelhöhle hinein. Die Schussverletzungen der Schädelknochen
nd häufiger bei Belagerungen als in der offenen Feldschlacht, sie wurden
Paris 1830 und 1849 in grosser Menge beobachtet. In der Krim ka-
n nach Scrive's Schätzung bei den in den Trancheen vor Sebasto-
l gefallenen Franzosen 1 Todter durch eine Schädelwunde auf 2 Todte
rch andere Verletzungen. Dies ergiebt circa 33% Tödtungen durch Kopf-,
spective Schädelschüsse. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege da-
gen, welcher auch zum grössten Theile den Charakter einer Belagerung
tte, rührten nach Löffler's Zusammenstellung von 100 Todesfällen auf
m Kampfplatze 47 von Kopfschüssen her. Es scheint somit, dass durch
e Vervollkommnung der Handfeuerwaffen die tödtlichste Art aller Ver-
tzungen, welche im Kriege vorkommen, je länger, desto mehr das Ueber-
wicht erlangt. Relativ seltener sind die Schädelschusswunden im italie-
schen und böhmischen Kriege, in denen nur offene Schlachten geschla-
n wurden, beobachtet. Den Schussverletzungen der Schädelknochen
mmen an Häufigkeit zunächst die der Gesichtsknochen und der platten
nochen in der Hand und dem Fusse, darauf die des Schulterblattes, und
nn erst die des Beckens, Brustbeins und der Wirbel. Die Verletz-
ngen der platten Knochen durch Projectile bieten einige Besonderheiten
n hohem Interesse dar, welche wir im Folgenden näher kennen lernen
erden.

§. 104. a) Die Contusionsschüsse. Die Schädelknochen sind
n Contusionen durch Projectile sehr häufig ausgesetzt, seltener die
brigen platten Knochen. Die durch die Erschütterung an den platten
nochen gesetzten Veränderungen gleichen vollständig denen, welche wir
n den langen Röhrenknochen kennen gelernt haben. Es findet sich näm-
ch an ihnen darnach entweder kaum eine merkliche Veränderung der
etroffenen Oberfläche, oder eine seichte Vertiefung von der Grösse der
ontundirenden Projectilfläche, oder eine feine circuläre oder longitudinale
palte in der Corticalschicht. Die feinen und circumscripten Impressio-
en der äussern Knochentafel allein sind zuerst von Demme beobachtet
nd beschrieben, darauf von Pirogoff bestätigt worden. Man hatte sie
rüher für Depressionen des ganzen Knochens gehalten. Sie können eine
iefe von $2^1/_2$ Linie erreichen und sollen besonders nach Contusionen
urch Massivgeschosse entstehen. Das Periost wird dabei entweder nur ge-
uetscht oder zerrissen und zeigt jene circumscripten, kleinen Geschwülste,
elche eine Folge der Abhebungen desselben durch Blutgerinnsel sind.
usser den geschilderten bieten indessen die platten Knochen, beson-

ders die Schädelknochen, noch bestimmte charakteristische Verl
durch Contusionsschüsse dar:

α) In einer Reihe von Fällen widersteht die ä
Tafel der Einwirkung des Projectils, oder aber sie bie
leichte Fissuren und Impressionen dar, während di
tafel eine Infraction, Splitterung oder Lossprengu
fährt. Nach Teevan's historischen Untersuchungen werden
Verletzungen schon im Jahre 1535 von Jac. Berengarius
Dann sind von A. Paré bis auf die jüngste Zeit viele und unzwe
Einzelbeobachtungen der Art veröffentlicht worden, von denen
bereits 20 zusammenstellen konnte. Teevan beschreibt ein solc
parat aus dem Musée Dupuytren zu Paris, an welchem auch ni
Spur einer Fissur an der äussern Tafel des Schädels bei umfan
Splitterung der Glastafel zu bemerken ist. Longmore bericht
derartigen Fall aus dem Krimkriege, von welchem das Präp
Museum zu Netley verwahrt wird. Die Schusswunde betraf da
Scheitelbein, dasselbe war einfach contundirt. Der Verwundete
den Kampfplatz ohne Hülfe. Fünf Tage nach der Verletzung lin
Hemiplegie, Tags darauf Convulsionen, und unter rasch sich entwic
Coma trat der Tod am 13. Tage nach der Verwundung ein. Au
isolirten Splitterung der Glastafel fand sich ein Bluterguss in di
gend und ausgebreitete Entzündungserscheinungen. Die äusser
war ganz intact. Legouest theilt eine analoge Beobachtung am
wandbeine, Demme drei an derselben Stelle mit. Die Glasta
unter diesen Umständen entweder einfache Fissuren (Fig. 71), o
sprengungen von Knochentheilen, welche theils ganz gelöst auf
ten Hirnhaut liegen (Fig. 72), theils an der Basis noch festsit
einem mehr oder weniger spitzen Winkel abgehoben in die Schä
hineinragen. (Fig. 73).

Fig. 71.



Fig. 72.



Fig. 73.



Die hinein ragenden K
stücke können tief in die har
haut hinein gedrückt sein u
schief oder beinahe vertical zu
ben stehen und auch schlies
dieser Lage mit der Dura ma
wachsen. Demme erzählt vo
1849 Verwundeten, bei welc
nach 10 Jahren zwei 12—15

desselben mehr oder weniger verletzt zurückbleibt. Man hat diese Verletzung fast an allen Gelenken beobachtet, und an den grösseren in der Regel den Tod des Verletzten augenblicklich eintreten sehen.

B. Schussverletzungen der platten Knochen.

§. 103. Unter den Schussverletzungen der platten Knochen sind die des Schädels die häufigsten wegen der exponirten Lage dieser Knochen, denen die üblichen Kopfbedeckungen der Soldaten doch nur einen relativgeringen Schutz gewähren. Wir haben zwar nicht selten gesehen, dass der preussische Helm die Kraft einer matten Kugel so gebrochen hatte, dass dieselbe kaum das Lederzeug verletzte; oder, wenn dieselbe auch durch das Lederzeug drang, doch in oder hinter demselben stecken blieb. Kräftige Projectile dagegen durchschlugen auch das Lederzeug mit Leichtigkeit und rissen nicht selten noch Theile desselben mit in die zerschmetterte Schädelhöhle hinein. Die Schussverletzungen der Schädelknochen sind häufiger bei Belagerungen als in der offenen Feldschlacht, sie wurden in Paris 1830 und 1849 in grosser Menge beobachtet. In der Krim kamen nach Scrive's Schätzung bei den in den Trancheen vor Sebastopol gefallenen Franzosen 1 Todter durch eine Schädelwunde auf 2 Todte durch andere Verletzungen. Dies ergiebt circa 33% Tödtungen durch Kopf-, respective Schädelschüsse. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege dagegen, welcher auch zum grössten Theile den Charakter einer Belagerung hatte, rührten nach Löffler's Zusammenstellung von 100 Todesfällen auf dem Kampfplatze 47 von Kopfschüssen her. Es scheint somit, dass durch die Vervollkommnung der Handfeuerwaffen die tödtlichste Art aller Verletzungen, welche im Kriege vorkommen, je länger, desto mehr das Uebergewicht erlangt. Relativ seltener sind die Schädelschusswunden im italienischen und böhmischen Kriege, in denen nur offene Schlachten geschlagen wurden, beobachtet. Den Schussverletzungen der Schädelknochen kommen an Häufigkeit zunächst die der Gesichtsknochen und der platten Knochen in der Hand und dem Fusse, darauf die des Schulterblattes, und dann erst die des Beckens, Brustbeins und der Wirbel. Die Verletzungen der platten Knochen durch Projectile bieten einige Besonderheiten von hohem Interesse dar, welche wir im Folgenden näher kennen lernen werden.

§. 104. a) Die Contusionsschüsse. Die Schädelknochen sind den Contusionen durch Projectile sehr häufig ausgesetzt, seltener die übrigen platten Knochen. Die durch die Erschütterung an den platten Knochen gesetzten Veränderungen gleichen vollständig denen, welche wir an den langen Röhrenknochen kennen gelernt haben. Es findet sich nämlich an ihnen darnach entweder kaum eine merkliche Veränderung der getroffenen Oberfläche, oder eine seichte Vertiefung von der Grösse der contundirenden Projectilfläche, oder eine feine circuläre oder longitudinale Spalte in der Corticalschicht. Die feinen und circumscripten Impressionen der äussern Knochentafel allein sind zuerst von Demme beobachtet und beschrieben, darauf von Pirogoff bestätigt worden. Man hatte sie früher für Depressionen des ganzen Knochens gehalten. Sie können eine Tiefe von $2^1/_2$ Linie erreichen und sollen besonders nach Contusionen durch Massivgeschosse entstehen. Das Periost wird dabei entweder nur gequetscht oder zerrissen und zeigt jene circumscripten, kleinen Geschwülste, welche eine Folge der Abhebungen desselben durch Blutgerinnsel sind. Ausser den geschilderten bieten indessen die platten Knochen, beson-

vorkommen dieser Brüche beweisen wollte, konnten der überzeugenden Macht der Thatsachen ebenso wenig, wie Richet's theoretisches Raisonnement Abbruch thun; vielmehr ist durch Huguier's, Stromeyer's, Macleod's, Legouest's Beobachtungen das Vorkommen der Fissuren durch Contre-coup nach Schussverletzungen jetzt über jeden Zweifel gestellt. Die ungleiche Dicke der Schädelknochen erklärt es, warum eine Gewalt, die kleiner ist, als die Cohäsion des getroffenen Knochens, wenn sie sich im Schädelgewölbe fortpflanzt, an einer entlegenen dünnen Stelle der Schädelwand Bruch bewirken kann. So sind denn auch die dünnsten (Schläfengegend, Orbitaldach, Schädelgrund) und sprödesten Stellen (Schläfenbeinpyramide) Lieblingssitz der Fissuren. Der Ort der Entstehung derselben, ihr Verlauf und Grösse hängt von der Stelle der Einwirkung des Projectils und von der Grösse und Kraft desselben ab.

§. 106. γ) In einer dritten Reihe von Fällen entstehen Infractionen und Depressionen des ganzen Knochens an der contundirten Stelle. Diese Verletzungen sind sehr häufig. Die Lappen der Knochenwunde werden nicht vollständig abgerissen, sondern bleiben mit der umgebenden Knochenwand noch durch eine gewisse Anzahl von Fasern in Berührung und werden unter einem verschieden grossen Winkel in die Schädelhöhle hinein getrieben. Gewöhnlich ist die Glastafel in einem grösseren Umfange dabei eingebrochen, und ihre Fragmente ragen auch rechtwinkliger in die Schädelhöhle hinein, als die der Corticalis (Fig. 74 u. 75).

Fig. 74.



Infractionen und Depressionen der Corticalis.

Fig. 75.



Infractionen und Depressionen der entsprechenden Partie der Glastafel.

Seltener finden sich gleiche und regelmässige Depressionen beider Tafeln, so dass die deprimirte Partie eine eiförmige Grube, oder, bei mehrfacher Durchbrechung der deprimirten Knochenstücke, eine sternförmige Figur (Tafel III Fig. 9) bildet. Meist ist die Depression an einem Rande tiefer, als am andern, weil es besonders schief aufschlagende Geschosse sind, welche dergleichen Verletzungen hervorbringen. In einigen Fällen ist die Rindenschicht nur wenig eingebrochen, während die entsprechenden Theile der Glastafel fast senkrecht gegen die Schädelhöhle gestellt sind. Zuweilen splitterte auch die Glastafel völlig ab, und ihre Fragmente verschoben sich nach der Richtung der Projectilswirkung oder derselben entgegen, während die Depression nur durch die Corticalis und Diploë gebildet wurde. Meist sind bei diesen Verletzungen auch die Weichtheile über der Depression und die unter derselben liegenden Häute und das Gehirn selbst nicht intact geblieben, sondern stark gequetscht oder zer-

ssen. Stromeyer glaubt sogar, dass unter diesen Umständen stets ine Zerreissung der weichen Bedeckungen zu Stande kommen müsse. Es nd indessen doch wiederholt Beispiele der Art beobachtet worden, in enen die Weichtheile ungetrennt blieben, und das oben erwähnte Präpat (Tafel III Figur 9) stammt von einer solchen Verwundung. Eine Erffnung der Schädelhöhle findet daher bei diesen Verletzungen nur in den eltensten Fällen statt. Denn wenn auch die Weichtheile dabei verletzt nd, so ist doch durch die Depression noch keine Eröffnung der knöernen Schädelhöhle gesetzt, weil die niedergedrückten Knochenstücke eils unter sich, theils an ihrer Basis noch fest an einander schliessen. breiter die Fläche des auftreffenden Geschosses war, um so umfangicher ist die Infraction und Depression.

§. 107. *δ*) In einer vierten Reihe kommt es zu Fissuren, racturen mit Depression an der getroffenen Stelle und zum useinanderklaffen der Nähte. Diese Verletzungen sind nach Conionen allein seltener, weil die Geschosse zur Hervorbringung derselben merhin noch ziemlich kräftig sein müssen und dann meist Schusscanäle zeugen. Man hat dieselben daher meist nur nach der Einwirkung sehr mpf auftreffender, plattgedrückter (ricochetirender) Projectile (siehe g. 49), oder nach Contusionen durch grobes Geschoss entstehen sehen iehe Fig. 50). Sind die Nähte noch nicht verknöchert, so pflegen die Fisren sich nicht über die Grenze eines Knochens hinaus zu erstrecken, wenn e Gewalt isolirt auf letzteren einwirkte. Bei älteren Leuten dagegen läuft e Spalte meist über mehrere Knochen hin. Die subcutanen Fissuren ögen wohl oft übersehen werden. Stromeyer läugnete sie gänzlich ch seinen Erfahrungen. Demme hat sie aber wiederholt an Verwuneten constatiren können, welche an zufälligen Krankheiten verstorben aren. In einem Falle wurde über der Fissur die contundirte Kopfhwarte brandig. Nicht selten kommen die subcutanen Fissuren an dem berkiefer nach Contusionsschüssen zur Beobachtung. An den Beckenochen findet man zuweilen Zerreissungen der Symphysen und Synondrosen nach Contusionen durch grobes Geschoss, wodurch dann eine llständige Verschiebbarkeit und Beweglichkeit derselben bewirkt wird. —

§. 108. b) Streifschüsse kommen an den platten Knochen, benders an dem sehr exponirten Schädel, dem Brustbeine und an der haufel des Darmbeines und ihrer Fortsätze relativ häufig vor. Es enteht dabei eine Rinne in der äusseren Tafel, letztere ist an einer beenzten Stelle zertrümmert, und ihre Partikelchen entweder in die Diploë ngedrückt, oder durch die Schussrinne als mehr oder weniger feines nochenmehl verstreut. Form und Grösse der Streifschussrinne hängt n der Grösse, der Kraft und der Einwirkungsart des Geschosses ab. An m Brustbeine hat man tiefe Durchfurchungen nicht selten beobachtet, elche wegen der nachfolgenden Caries, Eitersenkungen und Fortleitungen r Entzündungen nach dem Mediastinum mit Recht sehr verrufen sind. ch den Streifschüssen durch scharfe matte Granatsplitter sieht man zueilen die Aussprengung eines grossen Stückes der Rindenschicht eintreten. den von Demme beschriebenen Fällen der Art war eine sehr dicke Lage n Diploë vorhanden, und ein Theil derselben adhärirte an dem ausgeschlanen Stück der Rindensubstanz. — Bei allen Streifschussrinnen bleibt wöhnlich ein Bleisaum am Rande der Corticaliswunde zurück. Sehr t finden sich dabei auch Fissuren der Corticalis oder Absplitterungen r Glastafel unter der Stelle, an welcher das Geschoss einwirkte.

§. 109. c) Es entsteht ein Schusscanal in den platten Knochen. In einer Reihe von Fällen ist derselbe ein blinder, und die Kugel bleibt in der Knochenwunde stecken oder fällt von selbst wieder heraus. Es wird somit die von den platten Knochen umschlossene Höhle entweder gar nicht eröffnet, weil der im Knochen erzeugte Defect durch das Projectil vollständig ausgefüllt wird, oder sie wird eröffnet, doch ohne directe Verletzung der in derselben liegenden Organe durch das Geschoss. Am Oberkiefer geräth das Geschoss unter diesen Umständen in die Highmorshöhle und bleibt darin liegen. Am Schädel kommen blinde Schusscanäle überhaupt selten vor, weil die dünnen Knochen von einer rechtwinklig auffallenden matten Kugel meist auch durchbohrt werden. Nur bei schiefem Auffallswinkel abgeschwächter Projectile hat man daher blinde Schusscanäle am Schädel beobachtet. (Siehe Fig. 42). — Die harte Hirnhaut, das innere Periost, wird dabei stets von dem Knochen in mehr oder weniger grosser Ausdehnung abgestreift. Pirogoff hat dabei gefunden, dass die äussere Fläche der harten Hirnhaut an der abgelösten Stelle uneben und matt aussieht, daneben bald etwas rauher und filziger, bald von Blut imbibirt erscheint. Wenn nun auch bei den blinden Schusscanälen das Gehirn durch die Kugel nicht verletzt wird, so dringen doch meist Knochensplitter in dasselbe ein und verursachen oft sehr schwere Symptome. Denn dass die herausgeschlagenen Knochen nach aussen fliegen, oder einfach unter die harte Hirnhaut geschoben werden, ist ein seltenes Ereigniss. Man muss daher unter diesen Umständen besonders vorsichtig sein. Ich hatte während des böhmischen Krieges einen Verletzten zu behandeln, welcher uns erzählte, dass ihm die österreichische Kugel, deren breites, hinteres Ende aus der Schädelwunde hervorgeragt habe, von den Aerzten auf dem Verbandplatze mit einiger Mühe aus dem rechten Seitenwandbeine herausgezogen sei. Als er zuging, bot er keine Gehirnerscheinungen dar. Man sah über dem rechten Seitenwandbeine eine kleine Schusswunde mit sehr zerquetschten Rändern, durch welche der eingeführte Finger in einen sehr engen glatten Knochendefect und durch denselben direct in die Schädelhöhle gelangte. Ein Knochensplitter war nicht zu fühlen. Einige Tage nach der Verletzung wurde der Patient unbesinnlicher und theilnahmloser, er behauptete plötzlich unter grossen Klagen nichts hören und sehen zu können, beruhigte sich dann aber nach einigen Stunden wieder, weil sich seiner Aussage nach die Störung in den Sinnesorganen von selbst gehoben hatte. Bald stellte sich auch ein mässiger Grad von Fieber ein, eine Lähmung und Zeichen der Gehirnentzündung fehlten indessen vollständig. Acht Tage nach der Verletzung verfiel er in furibunde Delirien und gebehrdete sich wie ein Tobsüchtiger. Seine Hauptklage waren heftige Kopfschmerzen rechterseits. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel fand keine Abnormität im Auge, auch erschien die Sensibilität des Gesichtes und Körpers, so weit es bei den unsicheren Angaben des Patienten zu bestimmen war, intact. Ab und zu war Patient wieder ruhiger, doch wurden diese Intervalle immer kürzer. Eine Sprachstörung war nicht vorhanden. Endlich trat Coma und der Tod drei Wochen nach der Verletzung ein. Bei der Section fanden sich mehrere Knochensplitter in der Substanz des Grosshirns dicht unter der Knochenwunde und um dieselbe herum ein wallnussgrosser Hirnabscess. Ausserdem bestand eine frische circumscripte eitrige Meningitis. — Auf ein spontanes Herausfallen der Geschosse aus derartigen Verletzungen muss man auch die von glaubwürdigen Autoren berichteten Fälle zurückführen, in welchen man post mortem vergeblich nach der Kugel suchte, obgleich nur eine perforirende Schussöffnung am Schädel zu sehen war.

me berichtet aus Porta's Praxis einen solchen Fall: Durchbohrende Schusswunde des Margo frontalis, vergebliches Aufsuchen der Kugel, man nimmt daher Contourirung an. Meningitische Erscheinungen. Die Section zeigt einen Splitterbruch, aber keine Kugel. —

Fig. 76.

Sehr häufig finden sich blinde Schusscanäle an den Wirbelkörpern. Die Kugel bleibt dabei entweder in denselben stecken ohne eine Eröffnung des Rückgratscanales zu bewirken (Fig. 76) oder sie dringt bis zum Rückgratscanale vor und verlegt die von ihr erzeugte Eröffnung desselben wieder. Dabei dringen aber doch oft Knochensplitter in das Rücken- und seine Häute ein, und der Rückgratscanal wird mit Blut erfüllt. er sind die blinden Schusscanäle an den Beckenknochen, und nur ausweise werden dieselben an dem Schulterblatte gefunden. Am Ober- dagegen beobachtet man häufiger blinde Schusscanäle, und das Pro- bewirkt dabei meist umfangreiche Splitterbrüche mit Eindruck und iebung der Fragmente.

. 110. In einer andern Reihe von Fällen durchbohrt ein mit grösserer versehenes Geschoss den platten Knochen mit einer Lochfractur. chförmigen Perforationen der Knochen sind am Schädel, dem Hüft- und in höchst seltenen Fällen auch an dem Schulterblatte beobachtet . Selten sind diese Knochencanäle ganz rein, meist durch Ab- rungen der Glastafel oder durch mehr oder weniger umfang- Fissuren durch die benachbarten Knochen complicirt, (Siehe II Figur 10), und zwar treten diese Complicationen um so häufiger stumpfer der Auffallswinkel des Geschosses war. Holst behauptet ürdiger Weise durch das Studium des nordamerikanischen Kriegs- ms zu der entgegenstehenden Ansicht gekommen zu sein, nämlich ei einem Schusse aus grosser Nähe stets sehr ausgedehnte Fissuren en, während dieselben beim Schusse aus grosser Entfernung seltener einer würden. Dagegen spricht indessen die tägliche Erfahrung. Je er das Projectil, desto seltener sind die Fissuren, je matter dasselbe, stumpfer sein Auffallswinkel, desto häufiger und umfangreicher. e Grösse des Substanzverlustes hat die Richtung der auffallenden den grössten Einfluss. Je rechtwinkliger sie den Knochen traf, geringer ist derselbe, je stumpfwinkliger, in desto grösserem Um- ist der Knochen zersplittert und zerstört. An den Beckenknochen, eine sehr dicke Lage von Diploë haben, entstehen noch die reinen acturen am häufigsten, wenigstens sind die meisten Beispiele der n ihnen berichtet worden (vide Fig. 51). Das Geschoss dringt nach ung der Lochfractur in die von dem platten Knochen gedeckte Höhle l macht mehr oder weniger umfangreiche und schwere Verletzun- den darin eingebetteten Organen. Bei seinem weiteren Verlaufe dieselben kann das Geschoss an verschiedenen Punkten seines We- ndernisse erfahren und liegen oder stecken bleiben. Am Schädel ohrt dasselbe das Gehirn in directer Linie, seltener läuft es zwi- Dura mater und Schädeldecke eine Strecke weit fort. In einigen hat man unter diesen Umständen auch Fissuren an der Basis entstehen sehen, obgleich die Kugel im Gehirne stecken geblieben d die Schädelbasis nicht berührt hatte. So hatte die Kugel, wel- vielbeklagten Tod Linkolns bewirkte, 1″ links vom Sin. longit. das aupt durchbohrt und war von hinten nach vorn und etwas schief

nach rechts durch die Hirnsubstanz gedrungen. Man fand die Kugel in dem rechten Vorderlappen des Grosshirns unmittelbar über der rechten Orbita. Auf ihrem Wege hatte die Kugel keinen anderen Theil der Schädelknochen berührt, und dennoch fand man beide Orbitaldecken comminutiv zerbrochen, ohne dass die bedeckende Dura mater verletzt war. Longmore ist der Ansicht, dass diese Orbitalfissuren nicht als Fracturen durch Contre-coup aufzufassen seien, weil das Stirnbein, welches der verletzten Stelle des Hinterhauptes gegenüber lag, unverletzt geblieben war. Er glaubt vielmehr annehmen zu müssen, dass die undilirende Erschütterung des Gehirnes sich auf die Orbitalplatten fortgesetzt und diese direct zerbrochen habe. Es ist indessen diese Hypothese Longmore's viel unwahrscheinlicher, als die Annahme eines Contre-coup. Die Orbitalplatten sind sehr dünn und spröde und werden daher durch Contrecoup leichter brechen als das Stirnbein, wenn dieses auch der direct verletzten Stelle des Schädels genauer gegenüber lag. — An der Wirbelsäule bleibt das Geschoss nicht selten an der anderen Wand des Rückgratscanals stecken, wobei es meistentheils quer zu liegen kommt. (Siehe Fig. 77 u. 78).

Fig. 77.



Die Kugel ist bei a in den Lendenwirbel eingedrungen.

Fig. 78.



Dasselbe Präparat nach Eröffnung des Wirbelcanals zeigt die Kugel (a) in der Rückgratshöhle quer gelagert (nach Lücke).

Besitzt das Geschoss nach der Durchwanderung der Höhle noch Kraft genug, so kann es an die gegenüberliegende Knochenwand anschlagen und hier eine Contusion mit allen ihren Folgen, einen blinden Schusscanal, oder noch einmal eine vollständige Perforation erzeugen. Der Effect des Gegenstosses der Kugel hängt von ihrer Kraft, die Stelle, an welcher dies geschieht, von der primitiven Schussrichtung, von dem Auffallswinkel und von etwaigen Ablenkungen in der durchlaufenen Höhle ab. Selten und nur bei einer grossen innewohnenden Kraft durchbohrt die Kugel auch den gegenüberstehenden Knochen wieder mit einer Lochfractur. Nur ausnahmsweise besitzt das Geschoss dann auch noch Kraft genug, um die Weichtheile noch zu durchbrechen und wieder frei auszutreten. Es sind indessen bei Schüssen à bout portant derartige Verletzungen an allen platten Knochen beobachtet worden. Die Oeffnungen des zweiten Schusscanals sind unter diesen Umständen durch mitgerissene Knochenfragmente und durch Lagen- und Formveränderungen der Kugel stets umfangreicher und zersplitterter, als die des ersten. Dies Verhältniss kann man besonders

oft bei Schussverletzungen beider Oberkiefer durch ein seitlich auffallendes Projectil beobachten: der erste wird nicht selten ohne Splitterung mit einem ziemlich regelmässigen Schusscanal durchbrochen, bei dem zweiten aber kommt es stets zu einer umfangreichen Zertrümmerung. — An den Schädelknochen hat man auch bei diesen doppelten Schusscanälen an ganz entfernten Stellen Fissuren und Fracturen durch Contre-coup entstehen sehen. Longmore theilt folgenden Fall mit: Eine Kugel war über dem vorderen Rande des linken Os parietale eingedrungen und in der Nähe des Tuber parietale auf derselben Seite wieder ausgetreten. Bei der Section fand man ein Stück des linken Orbitaldaches von der Grösse eines Schillings aus der Continuität abgetrennt und in die Orbitalhöhle deprimirt. —

§. 111. Vielfachen Streit hat die Beschaffenheit der Ein- und Austrittsöffnung der Schusscanäle in den platten Knochen von jeher unter den Chirurgen hervorgerufen. Darin stimmten wohl alle überein, dass die Austrittsöffnung grösser, als die Eintrittsöffnung und mit mehr oder weniger umfangreichen Fissuren und Absplitterungen der Glastafel versehen war; über die Deutung dieser Erscheinung war man aber vielfach getheilter Meinung. Hauptsächlich wurde die grössere Sprödigkeit und stärkere Wölbung der Glastafel dabei angeschuldigt. (H. Meyer).) Teevan hat bei seinen Experimenten aber gesehen, dass, wenn Schüsse aus geringer Entfernung in senkrechter Richtung auf das Schädeldach abgefeuert werden, die Eintrittsöffnung wie ausgeschnitten, von regelmässig runder Form selten auch nur eine Linie abweichend, und der Grösse des Geschosses genau entsprechend, die Austrittsöffnung dagegen gesplittert, von der regelmässigen Form um ein achtel bis anderthalb Zoll abweichend und die Grösse der Eintrittsöffnung ungefähr um den dritten Theil derselben übertreffend war. War der Schuss dabei nicht von aussen nach innen, sondern durch das Foramen magnum von innen nach aussen gerichtet, so war das gegenseitige Verhältniss der Ein- und Austrittöffnung wiederum ganz dasselbe, das heisst, die Glastafel war in diesen Fällen nicht gesplittert, ihre Oeffnung nicht grösser, vielmehr entsprach das Verhalten der inneren Oeffnung genau dem der äusseren und das der äusseren Oeffnung genau dem der inneren bei der umgekehrten Schussrichtung. Diese Thatsache sucht nun T. dadurch zu erklären, dass die Eintrittsöffnung durch den eindringenden fremden Körper allein, die Austrittsöffnung dagegen gleichzeitig durch diesen und die Knochentrümmer der zuerst getroffenen Schicht gebildet wird. Durchschoss Teevan beide Scheitelbeine mit einer Kugel, so war die Oeffnung der äussern Tafel des zuerst getroffenen Knochens der Oeffnung der Glastafel des zuletzt getroffenen und ebenso die Oeffnung der Glastafel des zuerst getroffenen der Oeffnung der äusseren Tafel des zuletzt getroffenen Knochens ähnlich. Man hat behauptet, dass die zuletzt getroffene Knochenplatte die zuerst getroffene noch stützt, und desshalb erstere stärker verletzt werde vom Geschoss, als die letztere, weil dieselbe bei der Durchbohrung ohne Stütze sei. T. prüfte diese Annahme, indem er in grösserer Ausdehnung mit einer Trephine eine Knochentafel mit der Diploë entfernte. Die Kugel schlug aber durch die andere nicht mehr gestützte und nun von ihr allein durchschossene Knochentafel dennoch ein einfaches rundes Loch. Es kann also dieses Moment bei der uns beschäftigenden Frage nicht herangezogen werden, ebensowenig aber auch der Verlust der Flugkraft des Geschosses an der zuletzt getroffenen Tafel, von welchem einige Autoren die grössere Splitterung der Glastafel haben ableiten wollen. Um diese Annahme zu widerlegen, iso-

lirte Teevan auf der einen Seite des Schädels an drei Punkten mit einer Trephine die äussere Tafel und die Diploë, aber ohne dieselben zu entfernen, auf der anderen Seite wurde dagegen an denselben Punkten die Substanz bis auf die Glastafel entfernt. Hier nun wurden durch die Kugel einfach runde Oeffnungen erzeugt, auf der entgegengesetzten Seite aber, wo die lose eingefügten Stücke keine Verminderung der Flugkraft mehr bewirken konnten, war die Oeffnung in der Glastafel so gross und unregelmässig, wie zuvor. Die Erfahrung hat die aus den schönen Experimenten Teevan's gewonnenen Resultate bereits bestätigt, wie auch ein von Cohnheim bei einem Selbstmörder gefundenes und Tafel IV. Figur 15 abgebildetes Präparat zeigt. Die Kugel war durch den Mund eingedrungen, hatte die Schädelhöhle durchsetzt und war durch das Scheitelbein rechterseits wieder hervorgetreten. An letzterem fand sich nun in der Glastafel ein rundes glattes Loch (Fig. 15a), in der äusseren Tafel dagegen eine unregelmässige, viel grössere Schussöffnung mit Absplitterungen der äusseren Tafel (Fig. 15b). Um den Schusscanal herum befand sich ein Kranz von Infractionen der Schädelknochen mit nach Aussenrichtung der Fragmente, welcher in der Glastafel einen viel kleinern Durchmesser hat, als in der Rindensubstanz. — Die Beckenknochen werden zuweilen in ihrer ganzen Breite von einem Schusscanal durchsetzt, wenn die Kugel mit grosser Kraft und in der entsprechenden Richtung auf den Knochen trifft. Dadurch entstehen die längsten Schusscanäle, welche man an Knochen beobachtet (sieheFigur 53).

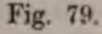

Fig. 79.



Fig. 79 a. Die fünf oberen Halswirbel mit einem Theil des Schädelgrundes.

Fig. 79 b. Vorderer Theil des Seitenfortsatzes mit einem Stück des Wirbelkörpers des Epistropheus, welche durch das Geschoss abgebrochen sind.
Nach Stromeyer.

§. 112. d) Es wird ein Theil des platten Knochens abgesprengt durch das Projectil. Diese Verletzung findet sich besonders am Hüftbeine, an der Wirbelsäule und am Schulterblatte, seltener an den Schädelknochen. Am Hüftbeine werden das Tuber ischii und die Spinae ilei häufig durch Projectile abgesprengt. Lücke erwähnt einen Fall der Art, in welchem eine Zerschmetterung des Sitzknochens Splitterung bis in den Pfannenrand und secundäre Hüftgelenksvereiterung mit dem Ausgange in Pyämie hervorgerufen hatte. An den Wirbeln werden die Processus spinosi und transversi, seltener die obliqui von den Geschossen abgebrochen und zwar entweder rein abgetrennt, oder daneben noch eine Partie des Wirbelkörpers mit fortgerissen. Eine solche Verletzung bildet Stromeyer vom Epistropheus ab, an welchem der vordere

Theil (Fig. 79 b) des Seitenfortsatzes mit einem Stücke des Wirbelkörpers abgebrochen war (Fig. 79 a). — Am Schulterblatte hat man die Fortsätze und den Hals durch Geschosse abbrechen sehen. — An den Schädelknochen wird der proc. mastoideus zuweilen durch Geschosse abgesprengt. Grössere Partien des ganzen Durchmessers der Knochen werden dagegen nur durch scharfe Granatsplitter, welche noch sehr kräftig und tangential auffallen, fortgerissen. Zuweilen wird das abgerissene Fragment unter die Schädel-decke oder andere Fragmente geschoben, sitzt dort mehr oder weniger beweglich, oder in grossen Spalten und Fissuren eingekeilt. Dabei kommen meist beträchtliche Zerreissungen, zumal an den Gefässen, und dadurch grosse Blutungen und Extravasate zu Stande. An den Gesichtsknochen beobachtet man nicht selten Absprengung eines Theiles durch das Projectil. Das knöcherne Nasengerüst wird häufig durch seitwärts auffallende Geschosse in einzelnen Theilen oder in seiner Totalität abgerissen und verschoben: die abgesprengten Theile der Nasenbeine werden dabei zuweilen bis in die Rachenhöhle geschleudert. Nächstdem sieht man im Gesichte noch den proc. zygomaticus am häufigsten durch Projectile abgesprengt werden.

B. Zeichen der Knochenschussverletzungen.

§. 113. Im Allgemeinen sind die Knochenschussverletzungen nicht schwer zu erkennen. Wenn indessen du Verney die Schussfracturen ganz aus seiner Abhandlung über die Knochenbrüche ausschliesst, weil sie, dem Finger leicht zugängig, durchaus keine Schwierigkeiten bei der Diagnose darböten, so geht er doch darin viel zu weit, wie wir sehen werden. Im Allgemeinen zeigen die Continuitätstrennungen der Knochen durch Projectile prägnantere Erkennungszeichen und sind daher weit leichter zu diagnosticiren, als die Schussverletzungen der Knochen ohne Continuitätstrennungen.

Die Knochencontusionen leichteren Grades werden meist übersehen und verbergen sich unter der Maske einfacher Fleischschüsse, die bedeutenderen Contusionen dagegen kündigen sich, wenn man nicht etwa den seines Periostes entblössten Knochen, oder ein Haematom unter dem Perioste fühlt, meist erst durch die schweren Folgezustände dieser Verletzung an. Führt ein Schusscanal in die nächste Nähe des Knochens, ist die Kugel platt gedrückt oder zersplittert, hat eine starke contundirende Gewalt eingewirkt (grobes Geschoss), so wird man sich selten irren, wenn man das Vorhandensein einer Knochencontusion annimmt. —

Sehr schwer zu erkennen sind oberflächliche Streifschussrinnen oder Absplitterungen von Knochentheilen, besonders, wenn dieselben in der Lage geblieben sind und an tief liegenden Knochen Statt fanden. Man wird unter diesen Umständen meist erst durch den weiteren Verlauf, besonders durch das Ausstossen von Knochensplittern bei der Eiterung auf das Vorhandensein dieser Verletzung aufmerksam gemacht. An oberflächlich gelegenen Knochen dagegen und bei grösseren Defecten wird durch den eingeführten Finger die Sachlage völlig aufgeklärt: man fühlt die Rinne und die beweglichen Knochenfragmente, ohne dass eine Continuitätstrennung am Knochen und wesentliche Functionsstörung im getroffenen Gliede wahrnehmbar sind.

Ebenso wird man auch eine Lochfractur mit dem Finger erreichen, genauer untersuchen und bestimmen können. Wenn indessen die äussere Mündung eines Schusscanales nicht direct auf die Knochenverletz-

ung führt, wie es wohl bei sehr schräg verlaufenden oder gewundenen Schusscanälen, bei Ablenkungen oder Zersprengungen der Geschosse vorkommt, so kann man bei oberflächlicher Untersuchung doch auch hiebei leicht getäuscht werden.

Die Erkennung der Schussfracturen, seien sie einfach oder comminutiv, bieten meist geringe diagnostische Schwierigkeiten; die characteristischen Zeichen: abnorme Beweglichkeit, Difformität, functio laesa, Crepitation sind gewöhnlich in hohem Grade ausgeprägt, Knochensplitter, zuweilen grosse Fragmente, ragen aus der äusseren Wunde hervor, oder sind durch umfangreiche Hautdefecte blossgelegt und sichtbar, und bei Einführung des Fingers durch die Schussöffnungen kann man auch den Umfang und Grad der Knochenverletzung im Allgemeinen meist genau erkennen. Eine ganz bestimmte Diagnose aller Details der Verletzungen, welche sich zu gleicher Zeit an dem Knochen finden, ist aber kaum oder nur unter besonders günstigen Untersuchungsverhältnissen möglich. Sehr leicht kann man kleine Splitterungen übersehen und einfache Fracturen annehmen, wo comminutive bestanden. Ganz unmöglich ist die Diagnose, wenn es sich darum handelt, eine Fissur oder eine tiefsitzende, von Muskelschichten verdeckte oder in eine Gelenkhöhle penetrirende Knochenspalte zu entdecken. Nur annäherungsweise kann man dergleichen, die Knochenverletzung complicirende Fissuren vermuthen. Findet die Schussfractur an der Grenzlinie zwischen Diaphyse und Epiphyse statt, so irrt man selten, wenn man eine Gelenkspalte annimmt, man irrt fast nie, wenn man sie bei Schussverletzungen sehr harter Diaphysen und Epiphysen supponirt. Auch nach der Lage und Richtung des Schusscanals, aus der Art des Geschosses und der Entfernung, aus welcher es traf, kann man zuweilen auf die Anwesenheit einer Fissur schliessen. Je abgeschwächter die Kugel, je stumpfer ihr Auffallswinkel, je schiefer die Richtung des Schusscanales, desto wahrscheinlicher ist auch die Anwesenheit von Fissuren neben der sonst bestehenden Knochenverletzung. Es steht aber fest, dass alle diese Zeichen unsicher sind und nur zum Verdacht und Vorsicht mahnen, denn in der Regel giebt erst der weitere Verlauf der Verwundung über die Intensität derselben einen oft zu spät kommenden Aufschluss. —

§. 114. Bei den Gelenkschusswunden verhält es sich ähnlich, wie bei den Knochenschusswunden. Man muss sorgfältig alle Zeichen zu Hilfe nehmen, um zur Klarheit zu gelangen und meist mit einer allgemeinen Diagnose vorläufig zufrieden sein, bis sich weitere Anhaltspunkte für eine detaillirtere darbieten. Die älteren Kriegschirurgen, besonders Larrey und Guthrie, haben bereits die Schwierigkeiten dieser Diagnose hervorgehoben und dabei den Rath gegeben, nicht zu ängstlich und genau in der Untersuchung der Gelenkschusswunden zu sein, weil man doch schwer ganz dabei ins Klare komme und leicht durch die Erzwingung einer detaillirten Diagnose dem Kranken mehr Schaden, als Nutzen bringe. Indessen ist es doch für die Leitung unserer Behandlung von hohem Werthe, frühzeitig eine Gelenkschusswunde zu erkennen, obwohl zugegeben werden muss, dass das Eindringen in das ganze Detail der Verwundung nicht erzwungen werden darf, und eine lange Manipulation und verletzende Sondirung verwundeter Gelenke sorgfältig zu vermeiden ist. Die Diagnose wird geleitet durch die Richtung, Tiefe und Lage des Schusscanals, die Stellung und Form des Gelenkes, Crepitation und grossen Schmerz in demselben und die Functio laesa des Gliedes. Zu bemerken ist indessen, dass die Beweglichkeit des Gelenkes in der ersten Zeit der Verwundung sehr oft nicht

behindert ist. Man hat selbst nach Zerschmetterungen des Kniegelenkes gesehen, dass der Verwundete noch eine Zeit lang stehen blieb oder selbst ging. Stromeyer berichtet von einem Offizier, welcher mit der Zertrümmerung beider Condylen des Kniegelenkes noch eine halbe Stunde ritt. Wahrscheinlich hält der Bandapparat und das unverletzte Periost in diesen Fällen die Fragmente so weit in Berührung, dass eine, wenn auch schmerzhafte und behinderte Gebrauchsfähigkeit des Gliedes bestehen bleibt. Legouest erzählt auch, dass ein Zuave, welcher bei Alma einen Schuss in die Hüfte bekam, noch zehn Tage herumging. Bei der Section desselben fand sich eine complete Fractur der ganzen oberen Partie der Hüftgelenkshöhle. »Cette apparente bénignité induit erreurs bon nombre de jeunes chirurgiens et les malades eux-mêmes.«

Ein sehr wichtiges Zeichen für das Vorhandensein einer Gelenkverletzung ist das Ausfliessen der Synovia. Leider fehlt dasselbe oft genug, wenn ein fremder Körper den Schusscanal verlegt und ein provisorischer Verschluss der in das Gelenk führenden Oeffnung durch Blutgerinnsel oder dur cheine frühzeitige Wundschwellung zu Stande kommt, oder man kann bei einer bedeutenderen und anhaltenderen Blutung die Synovia nicht erkennen. Die ausfliessende Synovia braucht auch nicht aus dem Gelenke zu stammen, sondern aus Schleimbeuteln und Sehnenscheiden in ihrer Nähe. Desshalb ist das Ausfliessen der Synovia nicht immer ein sicheres Zeichen einer Gelenksverletzung, wie das Fehlen dieses Zeichens nicht eine Gelenksverletzung unbedingt ausschliesst.

Ein zweites werthvolles Zeichen für die Gelenksverletzung ist die Anschwellung des Gelenks selbst, welche theils durch den stattfindenden Bluterguss, theils durch die sofort eintretende entzündliche Hypersecretion von Synovia, theils durch die reactive Schwellung der umgebenden Weichtheile hervorgerufen wird. Dass auch hiervon Ausnahmen vorkommen, bedarf kaum der Erwähnung. Macleod z. B. beobachtete in einem Falle, in welchem die Kugel sich hinter der Kniescheibe in der Vertiefung zwischen den Condylen fand, weder Schwellung, noch Schmerz im Kniegelenke.

Besonders entscheidend ist der Nachweis eines Blutextravasates in der Gelenkhöhle, zumal wenn Blutcoagula bei Druck auf die Gelenke entleert und ein eigenthümliches Knistern und Crepitiren dabei gefühlt wird. Man muss sich dabei indessen auch die Ueberzeugung verschaffen, dass diese Symptome im Gelenke, nicht in den Weichtheilen der Umgebuug des Gelenkes entstehen. Crepitation bei Bewegungen fehlt bei umfangreichen Zerschmetterungen der das Gelenk umgebenden Knochen selten, ebenso die abnorme Beweglichkeit und die intensive Schmerzhaftigkeit. Der in die Wunde vorsichtig eingeführte Finger fühlt die zahlreichen Splitter der zertrümmerten Gelenkknochen, oder die glatte Oberfläche der Knorpelüberzüge.

Meist fehlt aber das eine oder das andere der eben angegebenen Zeichen der Gelenkschussverletzungen, und es stellen sich erst im weiteren Verlaufe der Verwundung die characteristischen Symptome der Folgezustände dieser Verletzungen ein. Es ist daher zu rathen, lieber bei allen Schusswunden in der Nähe der Gelenke so zu verfahren, als sei das Gelenk selbst verletzt. Besonders darf man sich nicht, wenn man mit dem Finger nicht sofort in die eröffnete Gelenkhöhle dringt, oder Knochensplitter fühlt, durch die schnelle Annahme eines Ringelschusses in Sicherheit wiegen lassen, da bei der veränderten Stellung des Gliedes sich leicht sehnige oder muskulöse Theile vor die verletzte Stelle der Gelenkkapsel und den Knochen schieben und dadurch die Gelenkwunde larviren. Es ist daher ein alter Rath, diese Wunden in verschiedenen Stellungen des Gliedes zu untersuchen, am besten in der-

jenigen, in welcher dasselbe verletzt wurde. Die alten Kriegschirurgen verfolgten diese Maxime so peinlich, dass sie die Untersuchung des verletzten Gelenkes zu Pferde vornahmen, wenn dasselbe im Reiten vom Projectile getroffen war.

Streifschussrinnen an der Epiphyse werden sich, wenn sie nicht gefühlt werden können, wohl der Diagnose vorläufig entziehen, ebenso die Fissuren, welche durch die Diaphysen in die Epiphysen dringen, sei es mit oder ohne Verletzung der Gelenkknorpel. Ist der Gelenkknorpel mit verletzt, so tritt meist eine Schwellung des Gelenkes durch einen blutigen oder serösen Erguss ein. Demme und Lücke heben hervor, dass in dem Gelenkkopfe stecken gebliebene und selbst daraus hervorragende Kugeln oft sehr geringe Erscheinungen machen, und den Arzt täuschen können. Bei einer solchen Verletzung am Hüftgelenke, welche Lücke beobachtete, war weder Crepitation noch ein Bewegungshinderniss während des Lebens zu fühlen, und doch steckte die Kugel im Hüftgelenkkopfe, den sie auseinander gesprengt hatte und sah noch ein paar Linien aus demselben hervor. Eine ähnliche Beobachtung theilt Macleod mit.

Sehr schwer zu diagnosticiren sind die Verletzungen der Gelenkpfannen, wenn man dieselben, wie besonders an dem tief gelegenen und verdeckten Hüftgelenke, nicht mit dem Finger erreichen kann. Blutextravasate und die Trümmer des zerschmetterten Gelenkkopfes verhüllen auch dieselben am Schultergelenke nicht selten. Unter diesen Umständen kann man oft noch aus der Richtung des Schusscanals eine derartige Verletzung erschliessen.

Die Schussverletzungen der Epiphysen ohne gröbere Betheiligung des Gelenkes werden durch dieselben Zeichen erkannt, und in derselben Weise untersucht, wie die andern Knochenschussverletzungen. An den oberen Extremitäten und am Knie- und Fussgelenke sind dieselben meist nicht schwer zu erkennen, sehr schwer aber die Schenkelhals-Schussfracturen, weil die Fragmente anfangs oft so mit einander verbunden bleiben, dass die characteristischen Zeichen der Schenkelhalsfractur ganz fehlen.

§. 115. Die Schussverletzungen der platten Knochen sind wegen der oberflächlichen Lage derselben meist leichter einer genauen Untersuchung zugängig. Man wird daher sich über dieselben in der Regel eine eingehendere Kenntniss verschaffen können. Die Fissuren werden indessen auch hier meist verborgen bleiben. Druckschmerz an einer bestimmten Stelle, Blutungen aus Höhlen, welche durch die platten Knochen abgeschlossen werden, leiten uns hier bei der Diagnose, welche freilich stets eine mehr oder minder hypothetische bleiben wird. Stromeyer hält noch viel von dem diagnostischen Werthe der Knochenpercussion mit der Silbersonde (»le ton de pot cassé«) für die Erkennung dieser Verletzungen. Ueber der Stelle der inneren Absplitterung soll der Ton etwas höher sein. Genauere vergleichende clinische Untersuchungen haben indessen die Unsicherheit und Werthlosigkeit dieses von Lanfranchi und Ambroise Paré schon empfohlenen Hilfsmittels hinreichend gelehrt. Wir brauchen wohl kaum hervorzuheben, dass durch Blutgeschwülste leicht eine Depression für ungeübtere Hände vorgetäuscht werden kann, weil an den Wänden die festeren Gerinnsel sich ansetzen, während die Mitte weicher bleibt. — Die Symptome der Verletzungen der platten Knochen werden meist noch durch die weit schwererern Zeichen der Mitaffection der hochwichtigen Organe, die sie umschliessen, complicirt. Wir werden letztere an einer andern Stelle näher kennen lernen.

C. Ausgänge der Knochenschussverletzungen.

1) Günstiger Ausgang oder Ausgang ohne sehr üble Zufälle:

a) an den Diaphysen.

§. 116. Es unterliegt nach den modernen Erfahrungen keinem Zweifel mehr, dass die Mehrzahl der Knochenschussverletzungen ohne üble Zufälle heilen kann.

Die Knochencontusion verläuft zuweilen ohne jede Störung, die Blutungen unter dem Perioste und im Knochenmarke werden resorbirt und die Ernährung des Knochens selbst nicht gefährdet. In anderen Fällen dagegen kommt es nachträglich zu einer oberflächlichen Exfoliation (exfoliatio insensibilis), das verletzte Periost geht in der Eiterung zu Grunde, eine mehr oder weniger beträchtliche Partie der äusseren Knochenlamelle wird entblösst, stirbt ab und wird in einem oder mehreren Stücken mit der Eiterung ausgestossen. In selteneren Fällen hat man auch beobachtet, dass sich der blossgelegte Knochen mit Granulationen bedeckte, und eine Sequesterbildung nicht eintrat. —

Die Streifschussrinnen, welche nicht in der nächsten Nähe der Gelenke liegen, nehmen in der Regel einen günstigen Ausgang. Bei oberflächlichen Streifschussrinnen der Knochen hat man eine Ueberwucherung des Defectes durch Granulationen aus dem Markgewebe und aus dem benachbarten Perioste und einen narbigen Verschluss desselben durch Bindegewebsneubildung, die späterhin auch wohl ossificiren kann, beobachtet. In der Regel aber tritt eine Necrotisirung um und in der Schussrinne, und eine meist insensible Elimination von kleinen Knochenfragmenten ein. Inzwischen wuchert das benachbarte Periost, aus dem Markgewebe schiessen nach Abstossung der Sequester gleichfalls Granulationen hervor, und der Verschluss des Knochendefectes kann hierbei gleichfalls noch durch Bindegewebsneubildung zu Stande kommen. In andern Fällen dagegen hat man unter diesen Umständen knöcherne Auflagerungen um die ganze Peripherie des getroffenen Knochens und eine mehr oder weniger bedeutende und umfangreiche callöse Verdickung desselben eintreten sehen.

Auch die canalförmige Perforation der Knochen scheint nach den bisherigen Erfahrungen eine der leichteren Knochenschussverletzungen zu sein. Man hat bisher selten Gelegenheit gehabt, den Heilungsvorgang an Präparaten zu studiren. Es scheint indessen, dass der Knochenschusscanal in einigen Fällen durch eine von den Wandungen desselben ausgehende Callusbildung, meistens aber durch eine Bindegewebsnarbe ausgefüllt wird. In der Regel bleibt dann eine Vertiefung an der betroffenen Stelle zurück, welche man noch lange Zeit daselbst fühlen kann.

Die ohne Continuitätstrennung des ganzen Knochens abgesprengten Knochenstücke können wieder anheilen, besonders wenn sie in der normalen Lage geblieben sind. Meist werden sie dann von beträchtlicheren Callusmassen umschlossen und bilden eine Hervortreibung an dem verletzten Knochen. Sind sie indessen vollständig gelöst und durch das Geschoss verschleppt, so sterben sie meistens ab und werden ausgestossen mit der Eiterung, oder durch Kunsthilfe extrahirt. Die Knochenwunde schliesst sich dann durch einen Granulationsprocess aus der Markhöhle, während von dem benachbarten Periost osteophytische Auflagerungen und Verdickungen in der Umgebung desselben entstehen.

§. 117. Die einfachen Knochenschussfracturen können unter günstigen Umständen wie einfache Fracturen heilen. Zuerst schliesst sich die

äussere Wunde, und dann tritt die Consolidation der Fractur in der gewöhnlichen Weise, meist indessen mit übermässiger Callusbildung ein. Auch die comminutive Knochenschussfractur kann vollständig heilen. Dieses günstige Ereigniss, welches in früheren Zeiten zu den chirurgischen Curiosis gerechnet wurde, tritt um so eher ein, je einfacher die Fractur, je geringer die Verletzung der Weichtheile, je sorgfältiger der Transport und die Behandlung des Verletzten waren. Querbrüche verheilen im Ganzen günstiger und schneller, als Schief- und Längsbrüche.

Dass eine mit einem Knochenbruche complicirte Schusswunde prima intentione heilt, gehört zu den grössten Seltenheiten. Im zweiten schleswig-holsteinschen Kriege wurde ein solcher Fall beobachtet: Flintenschuss von hinten; lange, tiefe Rinne längs des unteren horizontalen Astes der rechten Unterkieferhälfte; Eintritt unter dem Unterkieferwinkel, Austritt unter dem Kinn; scharfe, wie geschnittene, sämmtliche Weichtheile bis auf den Knochen durchdringende Wunde; Unterkiefer theils entblösst, theils im Mittelstück gebrochen. Es wurde die blutige Naht angelegt, worauf vollständige Heilung per primam intentionem eintrat. In anderen Fällen kam es zwar nicht zur prima intentio, es trat aber sofort eine allmählige Verschorfung der Schusswunde ohne bemerkliche Eiterung derselben ein. Demme berichtet eine derartige Beobachtung an einer Oberschenkelschussfractur, und ich sah diesen Vorgang während des böhmischen Feldzuges in einem Falle, bei welchem eine Flintenkugel an der rechten Wange unter dem Jochbogen eingetreten und an der linken Wange, dicht vor dem Ohr, nachdem sie beide Oberkieferknochen durchbohrt hatte, wieder ausgetreten war. In zwölf Tagen waren beide Schussöffnungen definitiv geschlossen; Eiterung wurde niemals an denselben bemerkt, vielmehr waren sie stets mit einem trocknen Schorf bedeckt. —

Die Regel aber bildet, dass die entzündliche Schwellung und Infiltration der Weichtheile im Verlaufe der Schussfractur weit höhere Grade erreicht, als bei den einfachen Weichtheilschusswunden; die Eiterung tritt bei ihnen früher ein, ist reichlicher, dünner, mit Blutcoagulis gemischt und daher gelblich-braun gefärbt, übelriechend. Bald stossen sich mortificirte Gewebsfetzen und eingedrungene fremde Körper aus, bis der Schusscanal gereinigt ist. Von da ab (meist 9—10 Tage nach der Verletzung) wird die Eiterung spärlicher, und unter günstigen Verhältnissen tritt bald ein kräftiger Granulationsprocess ein, unter dem sich die äusseren Oeffnungen in zwei bis drei Wochen schliessen können. Nur in sehr seltenen und ausnahmsweise günstigen Fällen, welche stets durch eine geringe Splitterung der Knochen ausgezeichnet sind, ist die Eiterung von vorn herein sehr beschränkt und hört nach den ersten Tagen schon ganz auf, so dass bereits nach einer oder zwei Wochen die äusseren Oeffnungen des Schusscanals verklebt, und die Fracturen in subcutane verwandelt sind. Ich habe unter 31 Oberschenkelschussfracturen, welche ich behandelt habe, dies erfreuliche Ereigniss doch drei Mal eintreten sehen. Sind nur wenige grössere Splitter vorhanden, und dabei von den Weichtheilen nicht total getrennt, so kann unter diesen Umständen eine schnelle und vollständige Consolidation der Schussfractur, wie bei einer subcutanen Fractur, eintreten. Siehe Fig. 14. Taf. IV. Liegt das Geschoss zwischen den Fragmenten, so wird dasselbe unter diesen Umständen einfach mit in die Callusmassen eingeschlossen und kann so einheilen (Fig. 80). Nicht selten werden mehrfache vom Periost losgelöste Splitter durch Callusmasse eingekapselt und mit den Knochenfragmenten wieder verlöthet. Esmarch beschreibt ein Präparat des Humerus, welcher in seiner Mitte in 8 grosse Splitter zerschmettert worden war, von denen 5 mit dem unteren, 3 mit dem oberen Bruch-

ende fest consolidirt waren. Wir werden unten noch mehrere Präparate der Art kennen lernen. (Siehe Taf. IV. Fig. 14 b., Fig. 13 b.)

§. 118. Sehr beträchtliche comminutive Schussfracturen indessen hat man niemals ohne langwierige Eiterung und Necrotisirung der Splitter heilen sehen. Es bedarf dabei der grössten Sorgfalt und einer nicht geringen Sachkenntniss von Seiten des Chirurgen, wenn unter diesen Umständen noch ein günstiges Resultat erzielt werden soll. Immer wieder stossen sich neue Splitter ab, die Eiterung wird dadurch Monate lang unterhalten, bleibt reichlich und dünn, und der Kranke wird in bedenklicher Weise erschöpft. Liegen die todten Splitter näher nach den Schussöffnungen zu, so werden dieselben durch die wuchernden Granulationen mehr und mehr nach aussen getrieben und eliminirt. Dabei legen sich die Splitter nicht selten vor oder in die Mündungen des Schusscanals und verursachen Stagnation und Retention des Eiters. Tiefer liegende und grössere Fragmente bewirken heftigere Entzündungen und profusere Eiterungen, und gehören zu den grössten Hindernissen der normalen Knochenreproduction. Erst wenn alle necrotischen Splitter abgestossen und entfernt sind, pflegt dann die Heilung des innerhalb der Weichtheile liegenden Theiles des Schusscanales zu beginnen; die Vernarbung desselben kann 4—6 Wochen nach der Verletzung erfolgt sein, zu einer Zeit also, wo die Fractur noch vollkommen beweglich ist. Dann erst beginnt die Consolidation der Fractur. In anderen Fällen eitert der Schusscanal bis zur völligen Consolidation der Fractur, also Monate hindurch.

Fig. 80.



Schussfractur im unteren Drittel des Oberschenkels. Die Kugel ist von der Callusmasse engeschlossen (a). (Circular 6.)

Sehr oft kommt es auch nachträglich noch nach Jahr und Tag zu Wiederaufbrüchen des Schusscanales oder zur Bildung von Abscessen, die sich um die letzten Nachzügler necrotisch abgestorbener Knochensplitter bilden. Es entstehen dann entweder Congestionsabscesse, nach deren Eröffnung man durch einen mehr oder weniger langen, gewundenen Fistelgang nicht ohne Schwierigkeit auf den Sequester kommt, oder in ungünstigen Fällen tiefe, latente Eiterhöhlen um die Sequester. Diese späten sequestrirenden Eiterungen manifestiren sich durch ein chronisches locales Oedem, durch grössere Empfindlichkeit, hectisches Fieber. Hängen dieselben mit der Schusswunde, wenn auch entfernt zusammen, so bemerkt man bei einem tiefern Drucke auf die Umgebung der Bruchtheile den Ausfluss einer bedeutenden, dem Umfange der Wunde nicht entsprechenden Menge Eiters. —

Zuweilen hatte die Callusbildung bereits begonnen, oder sie schreitet an einer Stelle regelmässig fort, wenn die Splitter zu necrotisiren beginnen. Unter diesen Umständen kommt es vor, dass die Splitter durch wuchernde Callusmassen umschlossen werden, wodurch ihre Abstossung sehr verspätet wird. Zerrungen, zu grosse Beweglichkeit des gebrochenen Gliedes, Unruhe des Kranken, weite, schwierige Transporte rufen noch die späte Necrotisirung bereits anheilender Knochensplitter hervor, welche unter günstigeren Bedingungen hätten anheilen können. In solchen Fällen entstehen Fistelgänge, leicht erkennbar

durch luxuriöse, die Gegenwart eines fremden Körpers andeutende Wucherungen der Granulationen oder versteckte tiefere Eiterungen und Eitersenkungen. Man darf indessen unter diesen Umständen nicht stets einen Sequester erwarten, Projectile und Theile derselben machen dieselben Erscheinungen. Diese Ereignisse gehören immerhin schon zu den bedenklicheren nach den Schussfracturen. —

Dass auch die wegen der weiteren Ablösung des Periostes sehr zur Necrotisirung neigenden spiralförmigen Fracturen heilen können, beweist eine Beobachtung von Broca, in welcher vom Markgewebe aus eine sehr reichliche reparatorische Thätigkeit ausgegangen war. — Die älteren Chirurgen hielten auch die Knochenspalten für unheilbar. Sie haben indessen die immerhin beträchtlichen Gefahren dieser Verletzung überschätzt. Unter günstigen Bedingungen, welche leider selten sind, heilen dieselben selbst bei grösserer Ausdehuung zunächst vom Periost aus durch Auflagerung von Callusmassen. Esmarch beschreibt ein derartiges Präparat. (S. §. 93.)

§. 119. Das die Knochenschussverletzungen begleitende Wundfieber ist meist beträchtlich höher und hält länger an, als das, welches die Weichtheilschusswunden zu begleiten pflegt. Ist die Eiterung beschränkt, und geht die Consolidation der Fractur ohne Störung von Statten, so bleibt das Wundfieber auf mässiger Höhe und hört bald ganz auf. In seltenen Fällen hat man unter diesen Umständen auch gar kein Wundfieber eintreten sehen. Ich erinnere mich eines solchen Falles bei einer Oberschenkelfractur im unteren Drittel. Treten aber Necrotisirungen der Knochensplitter und umfangreichere und hartnäckige Eiterungen ein, so bleibt ein hohes und anhaltendes Wundfieber nicht aus. Dasselbe hat Anfangs einen remittirenden Character, nimmt aber nach einiger Zeit den hectischen an. Mit jeder neuen Necrotisirung, Fistelbildung und Eitersenkung steigt auch das Wundfieber wieder. Dasselbe hört meist dann erst definitiv auf, wenn alle Sequester ausgestossen, die Weichtheileiterung beschränkt, und die Consolidirung der Fractur im besten Gange ist.

§. 120. Auch bei diesem von uns mit flüchtigen Strichen gezeichneten relativ günstigen Verlaufe der comminutiven Schussfractur ist das erzielte Resultat der Behandlung oft noch kein sehr glänzendes zu nennen, denn

1) Es tritt in der Regel eine Verkürzung des Gliedes ein. Es ist wohl zu bedenken, dass bei der Mehrzahl der Schussfracturen ein absoluter Defect in der Länge des Knochens erzeugt ist, welcher wohl nicht in seiner ganzen Ausdehnung durch Callusmassen geschlossen werden kann. Daher tritt fast regelmässig eine Annäherung der Bruchenden ein, welche noch durch die narbige Zusammenziehung der umgebenden Weichtheile befördert wird. Besonders zur Verkürzung neigen die Oberschenkelschussfracturen, und es ist als ein sehr günstiges Resultat zu betrachten, wenn dieselbe, wie in sechs von Heine zusammengestellten und in fünf von mir behandelten Fällen, drei Zoll nicht übertrifft. Unter 10 im englischen Blaubuche 1859 zusammengestellten Oberschenkelschussfracturen fanden drei an und unter dem Trochanter major (Verkürzung nach der Heilung $1^1/_4$, $2^1/_2$ und $3^1/_4$ Zoll), drei im oberen Drittel (Verkürzung nach der Heilung $1^1/_2$, 2 und $2^1/_2$ Zoll), drei im mittleren Drittel (Verkürzung nach der Heilung 1, $1^1/_2$ und $4^3/_4$ Zoll), eine im unteren Drittel statt (Verkürzung $1^1/_2$ Zoll). Holst constatirte auch an den Oberschenkel-Präparaten der nordamerikanischen Sammlung constant eine

sehr bedeutende Uebereinanderschiebung der Bruchenden, und wenn ein längerer Zeitraum bis zur Operation oder zum Tode verflossen war, so hatte auch durch eine enorme Callusbildung eine beträchtliche Difformität und Verkürzung sich gebildet. Weniger constant sind höhere Grade der Verkürzung bei den Schussfracturen des Unterschenkels, noch weniger bei denen der oberen Extremitäten. Je sorgfältiger die Behandlung geleitet, je zweckmässiger und früher der Contentivverband angelegt, je geringer die Zerschmetterung der Knochen und die Quetschung der Weichtheile war, desto unbedeutender ist auch die Verkürzung nach der Heilung.

2) Es tritt in der Regel eine übermässige Calluswucherung ein. Dass eine Schussfractur mit normaler Callusbildung heilt, gehört zu den Seltenheiten. (Siehe Oberarm Taf. IV. Fig. 14.) In der Regel finden sich enorme Massen von Callus an der Fracturstelle, die meist locker, porös, brüchig, sehr unregelmässig gebildet und mit scharfen Spitzen und Zacken versehen sind. (Siehe Figur 81 b u. c.)

Besonders verrufen sind in dieser Hinsicht die Oberschenkelschussfracturen, sie hinterlassen fast stets Difformitäten durch wuchernden Callus. (Siehe auch Taf. IV. Fig. 13.) Bei den Brüchen der Unterschenkelknochen werden so excessive und verunstaltende Callusbildungen nicht so häufig beobachtet, weil ihre Bruchenden weniger geneigt sind, auseinander zu weichen und sich über einander zu verschieben. Denn je mehr die Bruchenden coaptirt werden können, je geringer die Reizung derselben

Fig. 81.



Geheilte Oberschenkelschussfractur: a eingeheiltes, abgesplittertes Knochenstück; b unförmliche, lockere, brüchige Callusmassen um die Fracturstelle; c in die Weichtheile hineinragende Callusspitzen (Circular 6).

Fig. 82.



In Winkelstellung geheilte Oberschenkelschussfractur, keine übermässigen Calluswucherungen, bei a Reste des eingeheilten Geschosses.

durch gegenseitige Verschiebung ist, desto seltener findet man die wuchernden Callusmassen. Die aus Letzteren resultirenden Inconvenienzen sind bekannt: die Weichtheile werden gezerrt und gereizt, der Gebrauch des Gliedes also wesentlich beschränkt. Es können auch Nerven und Gefässe in die wuchernden Callusmassen eingeschlossen werden, wodurch quälende Neuralgien und mangelhafte Ernährung in dem verletzten Gliede entstehen. (Siehe sub Nr. 5). — Ersteres hat man besonders bei Schussfracturen am Oberarme und am obersten Theile des Unterschenkels beobachtet, bei letzterem Ereigniss zieht sich ein chronisches Oedem im verletzten Gliede oft durch Jahre hin und schliesslich tritt Atrophie desselben ein. Diese beträchtlichen Calluswucherungen sind leicht zu erkennen, da man sie durch die Weichtheile fühlen und ihren Umfang und Form bestimmen kann. —

3) Es kommt oft zu einer Schiefstellung der Fragmente. Dies Ereigniss sollte eigentlich bei einer sorgfältigen Behandlung nicht eintreten, besonders wenn frühzeitig ein zweckmässiger Contentivverband angelegt wurde. Es kann indessen bei dem häufigen Wechsel der Verbände, bei der langen Dauer der Eiterung und Heilung, bei der Hast und Unruhe der Arbeit in den Kriegsspitälern selbst dem geschicktesten Chirurgen dies Missgeschick begegnen, besonders wenn, wie am Oberschenkel, durch die dicke Muskellage eine genaue Coaptation der Bruchenden erschwert wird. (Siehe Fig. 82 und auch Taf. VI. Fig. 13 und 14).

Geringere Winkelstellungen der Fragmente bewirken kaum eine wesentliche Difformität und hindern den Gebrauch des Gliedes nicht (Taf. IV. Fig. 14). Schiefstellungen höheren Grades aber erzeugen eine beträchtliche Verkürzung und Difformität des Gliedes, welche die Gebrauchsfähigkeit desselben sehr in Frage stellen. Dabei werden dann meist auch noch Stacheln und Spitzen von den quer gelagerten und so verheilten Fragmenten und Splittern gegen die Weichtheile der Umgebung gekehrt und bewirken hier durch anhaltende Reizung und Zerrung mehr oder minder schwere Störungen (Taf. IV. Fig. 14 bei b).

4) Es kommt nicht selten zur Bildung eines falschen Gelenkes. Dies traurige Ereigniss ist leider keine Seltenheit bei Schussfracturen, besonders wenn dieselben unzweckmässig behandelt oder mit einem grossen Knochendefect verbunden waren. Das falsche Gelenk kann aus einem lockeren Bindegewebe oder aus einem weichen Callus bestehen. Taf. IV. Fig. 13 a u. b stellt ein solches Präparat dar. Es stammt von einer ohne Verband behandelten Oberschenkelfractur aus dem böhmischen Kriege. (Liebreich). In dem wuchernden Callus, welcher eine Kapsel bildet, liegen Kugelfragmente und primäre Splitter eingeschlossen. So colossal auch die Callusmassen um die Fragmente sind, eine Vereinigung der Fractur ist nicht dadurch erzielt. — Oft gelingt es indessen einer consequenten und zweckmässigen Behandlung, die Pseudarthrosen wieder zu beseitigen, besonders wenn sie durch eine weiche Callusmasse gebildet waren.

Auch bei den bandartigen Pseudarthrosen finden sich in der Regel doch meist schon mehr oder weniger bedeutende Callusbildungen vor. So beschreibt Heine eine Pseudarthrose, welche nach einer Schussfractur des Oberschenkels in der Gegend des kleinen Trochanters entstanden war, bei welcher sich bogenförmige Callusmassen von einem Fragmente zum andern herüberwölbten. In andern Fällen bildet sich um die Fracturenden eine schmale Callus-Kapsel, während die Fragmente selbst nur durch Bandmassen verbunden sind. Man hält dann den Patienten für geheilt und lässt ihn herumgehen. Bei dem geringsten Fehltritte aber

richt er das Bein wieder, weil die schwache Calluskapsel nicht das ganze örpergewicht zu tragen vermag. Dorran theilt eine solche Beobachtung mit: Schiefbruch im oberen Drittel des linken Oberschenkels, blin- er Schusscanal. Lagerung auf der schiefen Ebene. Die Weichtheil- unde heilt ohne Eiterung, nach $2^1/_2$ Monaten ist auch die Fractur ge- eilt, doch mit beträchtlicher Difformität und einer Verkürzung über 2 oll. Vier Monate nach der Verletzung fällt Patient und bricht sich as Bein an der früheren Fracturstelle wieder. Resection in der Con- inuität. Dabei findet sich, dass die Bruchenden nur durch Bandmas- en zusammengehalten wurden und rings herum eine schmale Callus- apsel, die wieder zerbrochen war, bestand. Patient starb in Folge der peration. —

Es bedarf kaum der Erwähnung, dass Pseudarthrosen, besonders an en unteren Extremitäten, den Gebrauch des Gliedes vollständig in Frage tellen und ihre Verhütung und Beseitigung daher die angelegentlichste orge des Feldchirurgen sein muss.

5) Es bleibt ein Knochenschmerz an der Stelle der chussfractur zurück. Derselbe wird entweder durch chronische Ent- ündungen im Mark- und Knochengewebe oder durch den Reiz eines ein- heilten fremden Körpers oder durch die Zerrung eines in den Callus ngewachsenen Nervenastes verursacht, nimmt meist bei Witterungswech- el zu, und erreicht zuweilen eine so beträchtliche Höhe, dass die Patien- n zu operativen Eingriffen drängen. —

So misslich diese Ereignisse auch sind, und so sehr sie auch den ebrauch und die Form des Gliedes beeinträchtigen mögen, selten wird an heut zu Tage bei den verbesserten Heilmitteln so traurige Bilder höch- ter Invalidität sehen, wie sie Roux und Bégin als constante Resul- ate nach den conservativ behandelten Schussfracturen der Knochen der nteren Extremitäten mit so grellen Farben schildern.

b) an den Epiphysen der langen Röhrenknochen.

§. 121. Die Knochenverletzungen der Epiphysen durch Schusswaffen önnen in derselben Weise heilen, wie die an den Diaphysen, wenn sie mit elenkverletzungen nicht complicirt sind. Patruban erzählt, dass Schuh ne in den inneren Condylus des Oberschenkels eingedrungene Kugel im ewichte von drei Loth mit Zuhülfenahme des Trepans extrahirt habe; r Verwundete wurde in 5 Wochen geheilt und verliess mit geringer unctionsstörung des Kniegelenkes das Krankenhaus.

Contusionen der Gelenke durch Flintenkugeln, welche die Haut nicht esentlich beschädigt haben, scheinen selten schwerere Folgen nach sich ziehen. Auch kann eine Entblössung der Gelenkkapsel durch ein Ge- hoss ohne Gefahr vorübergehen, wie z. B. ein von Stromeyer berich- ter Fall an dem Schultergelenke lehrt. Eine einfache Durchbohrung r Kapsel des Kniegelenkes hat Schwartz in einem Falle, bei wel- hem er die unter der Bursa extensorum stecken gebliebene Kugel aus- hnitt, Stromeyer und Lidell in je drei unzweifelhaften Fällen ohne elenkeiterung und Anchylose heilen sehen. In anderen Fällen trat war eine mässige Gelenkeiterung, doch keine Anchylose ein (Pirogoff). emme berichtet 6 geheilte Kniegelenkwunden unter 21 conservativ handelten, er giebt aber nicht an, ob sie mit oder ohne Eiterung eilten. —

Wird die Kapsel erst durch die Abstossung eines rundlichen gequetsch- n Hautstückes eröffnet, so kann auch noch Heilung eintreten ohne Eiterung

oder mit sehr geringer Eiterung, wie Demme beobachtet hat. Dass selbst die Eröffnung grösserer Gelenke mit geringer Verletzung der Knochen ohne Eiterung und Entzündung verlaufen kann, ist von Pirogoff, Longmore, Cortese und Lücke beobachtet worden. In solchen Fällen besteht zuerst eine Synovialfistel, später schliesst sich dieselbe durch einen adhäsiven Process, nachdem sich die verletzte Knochenpartie abgestossen oder ersetzt hat. Sehr selten aber treten noch Spontanheilungen nach bedeutenderen Schussverletzungen der das Gelenk bildenden Knochen ein. Es ist sonderbar, dass die älteren Kriegschirurgen die Möglichkeit der spontanen Heilung von Schussfracturen des Elenbogengelenkes fast vollständig verwarfen. Der viel erfahrene Larrey z. B. behauptet dergleichen Fälle nicht gesehen zu haben. Die neueren Beobachtungen haben aber gerade gezeigt, dass hier noch spontane Heilungen am häufigsten vorkommen. (Farnworth). Auch am Kniegelenke hat man derartige Heilungen in den seltensten Fällen beobachtet. In einem Falle z. B., wo die Kugel durch das Kniegelenk hindurchgegangen war, und eine Schussrinne der Epiphyse des Femur und der Tibia erzeugt hatte, sah Lidell Heilung mit Gelenksteifigkeit eintreten. Die Fracturen heilen unter diesen Umständen durch Callusbildung, die Gelenkwunde durch adhäsive Processe. Sehr gefährliche Fälle bleiben immer diejenigen, wo die Kugel näher oder ferner dem Gelenke in das Glied eindringt und ohne die Synovialhöhle zu eröffnen, den Knochen so zerschmettert, dass die Fissuren bis in die Knorpelüberzüge der Gelenkenden reichen. Es ist lange bezweifelt worden, dass eine derartige Verletzung überhaupt ohne positive Eingriffe heilen könnte. Man glaubte früher mit Hippocrates, dass die Vernarbung verletzter Gelenkknorpel nie zu Stande komme. Dörner und Autenrieth erwiesen nun auch durch zahlreiche Versuche an lebenden Katzen, dass Verwundungen der Gelenkknorpel niemals heilten. Redfern dagegen zeigte durch mühevolle Experimente, dass die Verletzungen der Gelenkknorpel an Hunden gegen den 50. Tag nach der Verletzung durch eine derb fibröse Zwischenmasse verheilt erscheinen, und dass die früheren Experimentatoren durch zu frühes Tödten der Thiere getäuscht seien. Jarjavay fügte dazu noch Beobachtungen, dass beim Menschen Knochenbrüche, besonders Längsfissuren, welche bis ins Gelenk reichen, in eben der Zeit und eben so vollkommen durch Callus heilen, wie andere nicht ins Bereich der Gelenke dringende Fracturen. Daraus geht mit Evidenz hervor, dass die Knorpelüberzüge an sich in keiner Weise dem Heilungsvorgange entgegentreten. Leider gehört aber dieser günstige Ausgang bei derartigen Schussverletzungen zu den seltensten Ereignissen. Hier erfolgt in der Regel, selbst wenn der Verlauf die ersten 8 bis 14 Tage anscheinend günstig gewesen, eine schwere secundäre Gelenksentzündung. Letztere bleibt aber fast nie aus, wenn es sich um umfangreiche Zerschmetterungen der Gelenkenden der Knochen und um beträchtliche Zerstörungen der Gelenke durch Projectile handelt. — Die Heilung der Gelenkschusswunden ohne Eiterung braucht weder Anchylose noch Functionsstörungen zurückzulassen, thut es aber in der Regel. —

c. an den platten Knochen.

§. 122. Die Contusionen und Streifschussrinnen heilen an den platten Knochen, wie an den Diaphysen der langen Röhrenknochen. Dass auch Fissuren und Fracturen an ihnen durch wahren Knochencallus ohne üble Zufälle heilen können, unterliegt gleichfalls keinem Zweifel mehr. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dass Schädelfracturen mit Eindruck

leichter durch wahren Knochencallus heilen, als einfache Fissuren ohne Verschiebung oder Eindruck. Die Heilung tritt bei letzteren erst spät ein und wird nach Rokitansky durch fibroiden Callus bewerkstelligt, der mit der äusseren und inneren Beinhaut zusammenhängt. Niemals bemerkt man nach Hyrtl's Untersuchungen an heilenden Schädelbrüchen etwas, was mit dem provisorischen Callus bei anderen Knochenbrüchen verglichen werden könnte. Sehr gefährlich und meistens lethal sind die Fissuren der Schädelbasis, doch giebt es auch mehrere Präparate, welche die Möglichkeit der Heilung auch dieser Verletzungen beweisen. —

Gewöhnlich heilen die deprimirten Knochenstücke, besonders wenn dieselben stark aus ihrer Verbindung gelöst sind, nicht wieder an, sie werden necrotisch und stossen sich ab. Der nun entstandene Defect im Schädel schliesst sich, wie eine Trepanationsöffnung sehr spät und auch nur selten vollständig durch Callus. Die Ränder derselben schärfen sich zu, schieben sich durch Knochenneubildung vor und verwachsen mit den von der harten Hirnhaut ausgehenden Granulationen, welche allmählig in eine feste, derbe Platte zusammengedrängt werden. Letztere entwickelt keine selbstständigen Ossificationspunkte. Sehr oft aber bildet sich dabei gar kein Callus, sondern es kommt zu einem bindegewebsnarbigen Verschluss des Defectes durch Granulationen, welche von der harten Hirnhaut ausgehen.— Ganz ebenso können auch die Schussöffnungen im Schädel heilen, nachdem die Ränder derselben sich oberflächlich durch Necrotisirung gereinigt haben. —

Seltener noch, wie am Schädel, kommt die Heilung durch Callus an den übrigen platten Knochen, deren grosse Neigung zu osteomyelitischen und phlebitischen Processen nach Schussverletzungen allen Chirurgen sattsam bekannt ist, zu Stande; am Schulterblatt gehört dieselbe leider zur Ausnahme, ebenso an den Beckenknochen. —

§. 123. Das Schicksal der in den Knochen eingekeilten oder in der Markhöhle derselben stecken gebliebenen Geschosse ist vielfach ventilirt worden. Die älteren Chirurgen hielten dafür, dass das Verweilen einer Kugel im Knochen endlose Eiterung, Caries und Necrose bedinge. Es wurden indessen mit der Zeit immer mehr Beobachtungen bekannt, dass sowohl in den platten Knochen und ihren Höhlen —(Larrey sah die Kugel in dem Stirnbein, Pallas im os ethmoidale 15 Jahr, Le-dran in der Sella turcica ein Jahr, Ravaton in der Highmorshöhle 25 Jahr und ebenso lange in der Nase, Hutin im Wirbelcanale 14 Jahr, Grossheim im os ileum ohne Gefahr verweilen) —, als auch in den Diaphysen langer Röhrenknochen — (Pirogoff wurde 1850 zu einem Manne gerufen, der seit 1812 eine Kugel im unteren Drittel des Oberschenkels ohne Störungen trug, Gohl sah eine Kugel dreissig Jahr ohne Störung in der tibia, Bujalsky 45 Jahre im Schenkelknochen hinter dem Troch. maj. am Anfange des collum femoris verweilen)—, so wie in ihren Epiphysen — (Simon beschreibt und zeichnet einen Oberarmkopf, in welchem 45 Jahre eine Kugel ohne Störung getragen war, in einem anderen Falle sah er eine Kugel in der unteren Epiphyse des Oberarms dicht über dem Olecranon ohne Störungen einheilen) — Geschosse einheilen können, ohne in einem langen Zeitraum von Jahren bedenkliche Erscheinungen hervorzurufen.

In der Mehrzahl der Fälle fand die Einheilung der Kugel aber nur bei solchen Knochenverletzungen statt, welche mit geringen Entzündungserscheinungen und spärlicher Eiterung verliefen. Dass dieselbe aber auch bei langdauernder Eiterung und nach heftigen Entzündungsstürmen noch eintreten kann, haben Simon's Beobachtungen

gelehrt. Meist bildet sich um die eingeheilten Kugeln eine Kapsel
che durch einen hyperplastischen Process im Peri- und End-ostiu
bildet wird. Rings um die Kugel eburnirt das Knochengewebe.
Präparate der Art von seltener Schönheit finden sich in der Samm
der militärärztlichen Bildungsanstalten zu Berlin. Das eine (Taf
Fig. 7 a u. b) wurde bei der Section eines Soldaten, welcher 1801
Schuss bekommen hatte, 1827 gefunden: die Kugel steckt in der o
Epiphyse der rechten Tibia und ist rings von einer Knochenkapsel
geben (Taf. III. Fig. 7 a bei f; Fig. 7 b zeigt die Kugel bei eröffneter Kaps
Das zweite fand sich bei einem Soldaten, welcher 1812 am rechten B
verwundet wurde, und nach Heilung der Wunde allen Schlachte
1813—1815 beiwohnte. Das zoologische Museum in Berlin bewahrt
Präparate von Elephantenzähnen, in welchen eiserne Kugeln eing
sitzen. —

Nicht selten hat man die nicht eingekapselten Geschosse, beso
im Markgewebe, wandern sehen. Die erste Beobachtung der Art t
Paré mit: eine in das Schultergelenk eingedrungene Kugel war inn
des Markkanals bis in die Mitte des humerus herabgestiegen. Clot Be
eine in den oberen Theil des Markkanals der Tibia eingedrungene
nach 4 Monaten in dem unteren Theile derselben. Zwei sehr beme
werthe Beispiele der Art berichten Velpeau und Thomas. E
sah eine 28 Jahr lang eingekapselte Kugel im Kniegelenk durch
Fall frei werden und entfernte sie glücklich, letzterer schnitt einen
daten, der einen Schuss in das Stirnbein erhalten hatte, nach 7
die Kugel aus dem Gaumen, wohin sie inzwischen gewandert war. —

Selten ist es ferner beobachtet, dass Projectile, welche sich a
in einer Gelenkhöhle festgesetzt hatten, durch cariöse Zerstörun
spongiösen Epiphysengewebes bedeutende Senkungen durch mehrere
chen erlitten.

2) Ausgänge übler Art:

§. 124. 1) Es tritt Necrose der Bruchenden ein.

Dieses Ereigniss steht eigentlich auf der Grenze zwischen den im v
Abschnitte abgehandelten und den später folgenden. Denn eine circum
Necrose der Bruchenden (in Form eines schmalen Knochenringes, wi
Amputationen) oder einzelner Spitzen und Kanten derselben wird
bei umfangreicheren Zerschmetterungen der Knochen selten ausb
und führt auch bei Sachkenntniss des Chirurgen zu keinen sehr
Zufällen. Umfangreichere Necrosen der Bruchenden dagegen, welch
Quelle erschöpfender Eiterung und langwieriger Verzögerung, wenn
gänzlicher Verhinderung der Consolidation der Fractur bilden u
Pyämie so häufig in ihrem Gefolge haben, sind von der übelsten B
tung. Die necrotischen Bruchenden haben meist eine weisse Farbe
Elfenbein und fühlen sich mehr oder weniger rauh und hart an
werden von dem gesunden Knochen durch einen unregelmässigen
stacheliger Osteophyten abgegrenzt und sind in der Regel von Fi
und Knochenspalten durchzogen. (Lücke hat ein sehr schönes Pr
der Art vom Oberschenkel gezeichnet und beschrieben (Taf. IV. Fi
a. oberes, b. unteres Bruchstück, α und β die sequestrirten Fractur
γ wallförmige Knochenneubildungen).

Der Grund zur Necrotisirung der Bruchenden in grösserem
fange ist in der mit der Verletzung verbundenen Contusion der
chen gesucht worden. Mehr noch dürfte er in der gleichzeitigen

des Periostes liegen. Lücke ist es an den Präparaten er-
, als sei das Periost von den Fracturenden wie eine Manschette
estreift gewesen. Die Gewalt der Geschosse hatte also eine
e Erschütterung der Knochen hervorgebracht, dass von den, der
stelle zunächst gelegenen Knochenpartien auch noch das Periost
re Ernährungsquelle) abgelöst wurde, was dann ihre Sequestri-
ur Folge hatte. Doch nicht nur durch die Erschütterung des Kno-
allein, sondern auch mit den Splittern, welche noch am Periost hän-
ird dasselbe oft eine Strecke weit vom Knochen abgelöst, ehe es einreisst.
wird es auch gequetscht und gezerrt, von Blut durchtränkt und stirbt
In anderen Fällen wird das Periost nicht direct abgerissen, sondern
h Blutextravasate abgehoben, es kann dann die Ernährung des Kno-
s nicht mehr vermitteln und die Knochenenden fallen der Necrose anheim.
Die Ausdehnung der Sequestrirung der Bruchenden ist oft sehr
ichtlich, zwei, drei Zoll und darüber an jedem Bruchende. Die spon-
Abstossung des Sequesters geschieht so langsam, dass die Patien-
meist vor der Vollendung derselben an erschöpfender Eiterung oder
an Pyämie zu Grunde gehen. Eine sorgfältige Untersuchung der Wunde und besonders der Knochenverletzung wird kaum einen Zweifel über das Vorhandensein dieses traurigen Ereignisses lassen, welches sich durch eine Veränderung und Vermehrung der Eiterung, durch hectisches Fieber und Eitersenkungen anzukündigen pflegt. Man fühlt mit dem eingeführten Finger den von Periost entblösten, rauhen Knochen und erkennt auch den demarkirenden Osteophytenring. —

Hiermit haben wir die eine Art der tertiären Splitter Dupuytren's oder der necrotischen Splitter Esmarch's kennen gelernt. Sie zeigen gewöhnlich zackige und ausgenagte Contouren, sind aber auch ganz glatt gefunden.



g. 83.] Fig. 84.

...ontusion ...tenOber- Necrose ...zen Kno- mit un- ...her Cal- lade. . 6).

Streifschuss des linken Oberarmes mit partieller Necrose des Knochens, enorme Calluslade von Fistelgängen durchbrochen. (Stromeyer).

§. 125. 2) Es kommt zur Necrose des ganzen oder eines grösseren Theiles des verletzten Knochens.

Diesen Ausgang nehmen fast nur die Contusionen (Siehe Fig. 83) und Streifschüsse (Siehe Fig. 84) der Knochen. An den Röhrenknochen bildet sich dann meist in kurzer Zeit eine umfangreiche, sehr unebene und unförmliche, von Fistelgängen durch-
Calluslade um den todten Knochen. —
Sehr oft beobachtet man umfangreiche Necrosen nach Schussver-
zen der platten Knochen. Es werden durch die gewaltige Erschütte-
die feinen Gefässverbindungen zwischen Periost und Knochen zerris-

sen. Die Gefässe füllen sich nun im günstigen Falle mit Thromben und obliteriren, wodurch dem Knochen die Ernährungsbrücken mehr und mehr abgeschnitten und Necrosen erzeugt werden. Bei der Necrotisirung der platten Knochen kommt es aber nicht zur Bildung einer Lade, es wird vielmehr das necrotische Stück durch eine Demarcationslinie begrenzt und durch Granulationen abgehoben. Die Necrose betrifft zuweilen nur die Lamina externa (Fig. 85) oder die ganze Dicke des Knochens, so dass die von demselben umschlossene Höhle blossgelegt wird. Meist stösst sich ein solcher Knochen in verschiedenen Schichten ab, wodurch die zurückbleibende Fläche ein äusserst rauhes, unregelmässiges und hügliges Ansehen erhält. (Fig. 86). Nicht zu verwechseln ist diese Necrotisirung des ganzen Knochens mit der nicht seltenen und spät eintretenden Mortification von Splittern, welche in die Callusmasse eingeschlossen und vorläufig anscheinend mit eingeheilt waren. Auch sie liegen in der sie umgebenden Knochenkapsel beweglich wie in einer Todtenlade. —

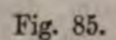


Fig. 85.



Necrose der Lamina externa der Squama des linken Schläfenbeines nach einem Streifschusse. (Circular 6).

Fig. 86.



Necrose des rechten os parietale in seinem ganzen Umfange nach einer Schussfractur desselben. Sehr unregelmässige und rauhe Oberfläche des Sequesters. (Circular 6).

Hiermit haben wir die zweite Art der tertiären Splitter Dupuytrens, der necrotischen Splitter Esmarch's kennen gelernt.

Werden diese Necrosen nicht erkannt und durch einen operativen Eingriff beseitigt, so erliegt der Kranke nicht selten der von denselben unterhaltenen verzehrenden Eiterung, oder es entwickelt sich eine amyloide Degeneration der Nieren. Die Fistelgänge, welche von den Sequestern aus durch die Weichtheile nach aussen führen und mit luxuriösen, die Gegenwart eines fremden Körpers andeutenden Wucherungen der Granulationen erfüllt sind, erscheinen meist lang und vielfach gewunden, so dass man durch sie selten gleich auf die Bruchstelle gelangt. Ihre Wände sind zuweilen knorpelhart; bald secerniren sie viel Eiter, bald sind sie einige Zeit trocken und eitern plötzlich wieder stark.

§. 126. 3) Es entsteht Osteomyelitis und Periostitis.

J. Roux behauptete im Jahre 1860, dass eine fortschreitende Osteomyelitis, welche schliesslich den ganzen Knochen ergreife, die unvermeidliche und constante Folge jeder Schussfractur und die allerhäufigste Ursache des lethalen Ausganges der Amputationen sei. Damit hatte er indessen ohne Zweifel sehr übertriebene Befürchtungen erweckt, welche

wohl aus einer Verwechslung der Osteomyelitis mit der in der nächsten Nähe der Bruchstelle zur Elimination des Ernährungsunfähigen und zur Einleitung der reparatorischen Vorgänge stattfindenden Vermehrung des Blutzuflusses, Schwellung und Wucherung in der Marksubstanz entsprangen. Auf der anderen Seite scheinen aber auch Demme und andere neuere Autoren wieder zu weit zu gehen, wenn sie die eigentliche Osteomyelitis für einen ziemlich seltenen Process bei Schussfracturen erklären. Wir haben uns während des böhmischen Krieges nach Pirogoff's Empfehlung bei jeder Section oder Amputation einer Knochenschussverletzung die Halbirung der Knochenfragmente durch einen Längsschnitt zur Regel gemacht und sind, wie Allen, zu der Ueberzeugung gekommen, dass die Osteomyelitis kein so seltenes Ereigniss bei Schussverletzungen der Knochen ist. Wir haben allerdings die diffuse Form der Osteomyelitis seltener dabei gefunden, als die circumscripte.

Erstere tritt entweder als eine gleichmässige eitrige Durchtränkung des ganzen Knochenmarkes auf, welches schmutzig gelblich grün in einem sehr bunten Farbenspiel erscheint (siehe Tafel I. Figur 3) oder in kleineren eitrigen Heerden, welche durch ein rothes Granulationsgewebe begrenzt und getrennt, oder durch schmale eitrige, in dem Granulationsgewebe verlaufende Brücken unter einander verbunden und in unregelmässiger Anordnung durch den ganzen Knochen zerstreut sind. Die erste Form haben wir besonders an den langen Röhrenknochen der unteren Extremitäten, die letztere besonders an denen der oberen Extremitäten beobachtet und zwar überhaupt seltener bei Schussfracturen, als nach heftigen Contusionen der Knochen durch Projectile. Auch Esmarch beobachtete vier Fälle, in denen eine matte Kugel den Oberschenkelknochen getroffen, sich dann platt geschlagen hatte und dicht hinter demselben in den Weichtheilen stecken geblieben war. Es bildeten sich ungeheure Eitersenkungen, und der Tod erfolgte durch Jaucheresorption. Bei der Section fand man die vom Periost entblöste Stelle des Knochens missfarbig und necrotisch, die ganze Marksubstanz bis in die Epiphysen hinein mit stinkendem Eiter erfüllt. Allen will die Osteomyelitis auch ohne jede Knochenverletzung bei einfachen Fleischschüssen eintreten gesehen haben, mir scheint indessen, dass es sich doch in diesen Fällen um verkannte Contusionen der Knochen gehandelt hat. Die heftige Erschütterung des Markgewebes, welche meist disseminirte oder grössere Blutextravasate in demselben hervorbringt, ist, sei es durch Putrescenz und Zerfall der zertrümmerten und verflüssigten Marksubstanz, sei es durch Verjauchung der Blutextravasate, zweifellos die Ursache der diffusen Osteomyelitis nach Schusswunden. — Vor allen Knochen zeigen die platten nach Einwirkung heftiger Traumen die grösste Neigung zur Entwicklung der Osteomyelitis diffusa. Es finden unzweifelhaft bei allen Schussverletzungen platter Knochen Blutergiessungen in der Diploë und Abtrennungen und Sugillationen des Periostes in umfangreicher Weise statt. Durch eine Verjauchung der Blutergüsse wird nun die Osteomyelitis eingeleitet, oder es tritt auch direct eine Entzündung im blossliegenden und vom Eiter umspülten Knochengewebe ein. Deshalb sind die Schussverletzungen am Schulterblatt und Becken mit Recht so gefürchtet. Entwickelt sich die Osteomyelitis diffusa nach einer Schussfractur der langen Röhrenknochen, so habe ich sie constant im unteren Fragmente prägnanter ausgeprägt und diffuser gefunden, als im oberen. —

Die circumscripte Form der Osteomyelitis habe ich vorwaltend durch zwei Momente nach Schussverletzungen der Knochen entstehen sehen. Zuvörderst durch den Reiz der in einen Knochen eingedrungenen und darin sitzen

gebliebenen Kugel. Hatte dies Ereigniss in dem spongiösen Gewebe der Epiphyse Platz gegriffen, so habe ich, in zwei Fällen an der Tibia, eine eitrige Osteomyelitis in der benachbarten Knochensubstanz rings um die Kugel, wie eine Kapsel entstehen sehen. Diese Knochenhöhle war durch schmutzige, blutig jauchige Eitermassen und einen feinen Knochendetritus ausgekleidet. Die Knochenwandungen derselben waren bröcklig, rauh, sehr uneben. Die eitrige Schicht im Knochen hatte die Dicke eines $^1/_4$ Zolles und wurde durch ein rothes Granulationsgewebe von dem gesunden Knochen getrennt (Taf. I. Fig. 4). Das Geschoss lag in dieser Höhle vollständig gelöst, der Tod wurde durch eitrige Kniegelenksentzündung herbeigeführt. Steckt die Kugel im Knochenmarke der Diaphyse, so entsteht unter diesen Verhältnissen ein circumscripter Abscess in demselben rings um die Kugel, welche dadurch gelockert und der Extraction zugängiger oder zur Wanderung und Senkung befähigt wird. So selten auch die in den Knochen eingedrungenen Kugeln eine Osteomyelitis erregen mögen, immerhin sind diese wenigen Fälle genügend, die von einigen Autoren (besonders Simon) gelehrte absolute Unschädlichkeit des Geschosses im Knochen in Frage zu stellen. —

Die zweite, weit häufigere Ursache der circumscripten Osteomyelitis bilden Contusionen mässigen Grades durch matte Kugeln, welche zwischen zwei Knochen stecken (Siehe Fig. 87) oder vordem contundirten Knochen liegen geblieben sind. (Siehe Fig. 88). Ich habe diese Form besonders an den Unterarm- und Unterschenkel-Knochen nach Contusionsschüssen beobachtet.

Fig. 87.



a — b circumscripte Osteomyelitis im Radius: die matte Kugel war zwischen Radius und Ulna stecken geblieben. Patient starb an Pyämie. Der osteomyelitische Heerd entsprach gerade dem Sitze des Geschosses.

Fig. 88.



Contusion durch eine Flintenkugel: circumscripte Osteomyelitis in der unteren Hälfte der Diaphyse des Oberschenkels (a), Necrose der darüberliegenden Knochenschichten (b), Ablösungen des Periostes (c). Tod durch Pyämie.

Ob die von Demme als häufig bezeichnete Rückbildung der Osteomyelitis, welche sich durch Wucherung der Bindesubstanz, kalkige Ablagerungen in demselben, Verengerungen des Markcanales und osteophytische Verdickung des Knochens auszeichnen soll, jemals nach Schusswunden vorkommt, vermag ich nicht zu sagen. Ich habe, wie auch Pirogoff aus seiner reichen Erfahrung bekennt, niemals einen glücklichen Ausgang danach beobachtet. Bei der diffusen Osteomyelitis wurde das ganze befallene Knochenstück ne-

crotisch, das Mark verwandelte sich in eine flüssige, bräunlich stinkende Masse, das Periost wurde abgelöst, es begann eine furchtbare jauchige Eiterung in den Weichtheilen, und eine schnell entwickelte Pyämie machte der traurigen Scene ein Ende. Auch die circumscripte Form der Osteomyelitis habe ich stets zu begrenzten Necrosen, Abhebungen des Periostes, enormen Eiterungen und schliesslich zum Tode durch Pyämie führen sehen. (Fig. 88). Eine secundäre Abtrennung der Epiphysen, wie sie bei der rheumatischen oder dyscrasischen Osteomyelitis nicht selten beobachtet wird, habe ich nach Schussverletzungen niemals gesehen und auch kein derartiges Beispiel in der spärlichen Litteratur über diesen Gegenstand berichtet gefunden. Bei der Osteomyelitis tritt natürlich keine Spur einer Consolidation der Bruchenden ein; dieselben liegen entblösst, necrotisch, rauh in einer mit Jauche erfüllten Höhle. —

Obwohl die Periostitis nach Schussverletzungen in der Regel eine secundäre, durch Osteomyelitis bedingte ist, so kommen doch auch dabei grössere Periostalabscesse und diffuse Periostitides in Folge der Verjauchung subperiostaler Blutextravasate oder in Folge des mechanischen Insultes des Periostes oder durch Fortpflanzung tiefer Zellgewebsentzündungen bis auf das periostale Bindegewebe vor. Die Vereiterungen, Zerstörungen oder secundären Ablösungen des Periostes sind oft enorm und umfangreiche Necrosen, nicht selten ganzer Knochen, Osteophytbildungen, Gelenkentzündungen etc. die unausbleiblichen Folgen derselben. In Betreff des feineren, klinischen und pathologisch anatomischen Details dieser Leiden müssen wir auf den Abschnitt über Knochenkrankheiten von R. Volkmann verweisen. —

In den Necrosen, welche durch Osteomyelitis und Periostitis entstehen, erkennen wir die dritte Art der tertiären Splitter Dupuytren's, der necrotischen Splitter Esmarch's. Gerade diese dritte Art pflegt besonders zackige und ausgenagte Contouren zu haben. —

§. 127. 4) Es folgen heftige Gelenkentzündungen, welche zur Zerstörung des betreffenden Gelenkes, zum Verluste des entsprechenden Gliedes oder des Lebens der Patienten führen.

Gewöhnlich bildet sich sehr rasch nach der Verletzung eines Gelenkes oder seiner nächsten Umgebung eine starke seröse Infiltration, dazu gesellt sich dann die Entzündung der Synovialmembran, es kommt Anfangs zu einer vermehrten Secretion der Synovia, dann zur Eiterbildung, die Gelenkgegend schwillt an, die Conturen derselben werden maskirt, heftige Schmerzen treten in dem betroffenen Gelenke ein, das Allgemeinbefinden trübt sich mehr und mehr. Die unverhältnissmässig reichliche Menge des aus den Wundöffnungen ausfliessenden Eiters, seine vermehrte Entleerung bei Druck auf das geschwollene Gelenk, die Ausspülung abgelöster Gelenkknorpelstückchen (Paul) lassen keinen Zweifel über das Bestehen dieses traurigen Ereignisses zu. Nur bei dem tief gelegenen Hüftgelenke ist die Entscheidung, ob eine eitrige Gelenkentzündung nach der Schussverletzung eingetreten ist, oft nicht leicht. Pirogoff hält das Aussehen der Wunde allein, besonders die blass-gelblichen, aufgedunsenen, wuchernden Granulationen für charakteristisch genug zur Erkennung der Gelenkeiterung. Er geht indessen doch darin etwas zu weit, weil solches Aussehen der Wunden auch unter andern Umständen beobachtet wird. — Trotzdem aus der Wunde Eiter und Synovia in grosser Menge und andauernd abfliessen, findet man doch die Gelenkkapsel beständig gleichmässig angeschwollen und ziemlich stark ausgedehnt. Diese Thatsache erklärt Pirogoff aus der

pulpösen Entartung der Synovialhaut und durch die Ansammlung coagulirter Synovia in den Ausbuchtungen der Gelenkhöhle. —

Wir brauchen wohl kaum zu erwähnen, wie gefährlich die Entzündungen an allen grösseren Gelenken sind. Die Masse der fibrösen und sehnigen Theile, auf welche sich von hier aus die Entzündung fortpflanzt, die grosse Oberfläche der freien Knochenenden, welche durch die Knorpelüberzüge nur schwach und auf kurze Zeit geschützt werden, da die Wundflüssigkeiten bald eine Maceration und Abtrennung derselben hervorbringen und dadurch den Knochen ganz bloss legen, endlich der eigenthümlich buchtige Bau der Gelenkhöhlen, welcher dem copiösen Wundsecret keinen ausreichenden Abfluss gestattet, die jauchige Beschaffenheit des Eiters, welche durch die Zersetzung der Blutextravasate entsteht und die Entzündung weit in die verletzte Knochensubstanz hinein fortleitet, erklären die hohen Gefahren derselben hinreichend. (Esmarch). Die Kapselmembran wird durchbrochen, der Eiter dringt in die Zellgewebsräume zwischen den Muskeln, es entstehen umfangreiche phlegmonöse Entzündungen, grosse Abscesse, welche schliesslich zur Pyämie und zur Erschöpfung führen. Man hat diesen Ausgang in Gelenkvereiterung bei allen Gelenkverletzungen durch Feuerwaffen zu fürchten, selbst wenn alle Zeichen vorhanden waren, dass das Gelenk nicht primär eröffnet war. Esmarch erzählt von einem Prellschuss an der äusseren Seite des Kniegelenkes, wodurch ein zirkelrundes Hautstück brandig geworden war. Nach Ablösung desselben zeigte sich in der Kapsel ein nadelknopfgrosses Loch, welches zur Vereiterung des Kniegelenkes, Amputation und schliesslich zum Tode durch Pyämie führte. Demme berichtet zwei ähnliche Beobachtungen. Ist das Gelenk direct vom Geschosse betroffen, so pflegt die Gelenkentzündung in der allerfrühesten Zeit aufzutreten, meist am zweiten oder dritten Tage nach der Verletzung, und äusserst acut zu verlaufen (primäre Gelenkentzündung). Dieselbe tritt dagegen später auf, wenn die Synovialmembran erst secundär eröffnet wird, wie wir es bei Fissuren und bei fortschreitender diffuser Osteomyelitis besonders häufig beobachten (secundäre Gelenkvereiterung). Wenn Fissuren von der getroffenen Stelle der Knochenepiphyse aus bis unter den Knorpelüberzug vordringen, so wird anfänglich die Gelenkhöhle durch den unversehrten Knorpel noch von der Verletzung abgeschlossen. Pflanzt sich dann aber die Eiterung bis in diese Fissuren fort, so erweicht der Knorpel an dieser Stelle und sobald er abgestossen ist, dringt die Jauche aus der Wunde in die Gelenkhöhle ein, und eine heftige Entzündung derselben ist die Folge. Selbst in den Fällen, wo die Epiphyse nicht oder so von der Kugel verletzt ist, dass weder die Kapsel eröffnet, noch Fissuren bis ins Gelenk entstanden sind, tritt bisweilen noch spät eine Gelenkentzündung auf. In einer Reihe von Fällen wird dieselbe durch eine Osteomyelitis diffusa, sei es, dass dieselbe sich von der Diaphyse bis in die Epiphyse erstreckte, oder in der letzteren allein ihren Sitz hatte, erzeugt. Die Verletzungen der Beckenknochen und des Schulterblattes werden daher um so gefährlicher, je näher sie den Gelenkpfannen verlaufen. Die nach Schussverletzungen der platten Knochen so häufig eintretenden Osteomyelitides afficiren schliesslich die Pfanne, und eine eitrige Gelenkentzündung ist die schwere Folge. Aus demselben Grunde nehmen die Gefahren der Schussverletzungen der Diaphysen mit ihrer Annäherung an die Epiphysen zu. —

In einer zweiten Reihe von Fällen treten noch spät sehr bösartige Gelenkentzündungen durch die Reizung necrotischer Splitter oder fremder Körper ein. So sah ich bei einem Streifschusse des Condylus externus femoris noch in der achten Woche nach einem anscheinend äusserst günsti-

Verlaufe eine eitrige Kniegelenksentzündung eintreten, welche durch Reiz eines relativ kleinen, bis in die Gelenkhöhle dringenden necro- Knochensplitters bedingt war.

Ist es bis zur eitrigen Zerstörung des Gelenkes gekommen, so tritt noch sehr selten und meist nur an den kleineren Gelenken ein günstiger Ausgang, nämlich in Verödung des Gelenkes mit Uebergange in gänzliche Anchylosirung oder hochgradige Beschrän- der Beweglichkeit, ein. Die pulpösen Wucherungen in den ent- en Gelenken haben durchweg geringe Neigung, Verlöthungen Adhärenzen einzugehen, sie führen vielmehr bei nicht gehöriger des beleidigten Gelenkes, bei misslichen Hospitalverhältnissen bei irgend welchem Keime von allgemeiner Erkrankung zu einer chen, destruirenden und inanirenden Suppuration und Verschwä- Tritt aber die Verlöthung und Adhärenz ein, so greift die ng nicht wesentlich über das Gelenk hinaus, die Knorpelflächen sich ab, Granulationen füllen von allen Seiten den Gelenkraum nd wachsen aus den blossgelegten Knochenflächen ineinander, tehen narbige und dann schliesslich knöcherne Verschmelzungen ulcerirten Knochenflächen. Dabei kann manchmal eine reich- Bildung von Osteophyten um das erkrankte Gelenk stattfinden, ss viel Knochenmasse abgestossen wird, zuweilen aber kommt es foliirung sehr ansehnlicher Knochenstücke. So sah Brandisch iner Schussverletzung totale Exfoliation des Schenkelkopfes und Heilung eintreten. Legouest sah diesen Ausgang am Hüftgelenke , Demme zweimal. Am häufigsten noch tritt eine Verheilung chylosirung nach Vereiterungen des Schultergelenkes und der Hand- ssgelenke in Folge von Schussverletzungen ein. Am Ellbogenge- dieser Ausgang seltener. A. Paré theilt bereits ein Paar schöne tungen der Art mit, und aus den neueren Kriegen sind mehrere berichtet worden. Hüter hat ein solches Präparat aus der Sammlung des Berliner Universitätsclinicums abgebildet. Fig. 89.

Fig. 89.



Schussfractur des Ellenbogenge- knöcherner Anchylose a. Schuss- canal.

Nur in seltenen Ausnahmsfällen sieht man nach traumatischer Kniegelenksentzündung noch eine Verheilung und Anchylosirung eintreten. Man hat dies noch relativ am häufigsten nach der Einwirkung groben Geschosses beobachtet, weil dabei das Secret wegen der weiteren Eröffnung des Gelenkes besseren Abfluss findet (Macleod in 3 Fällen). Eines besonders günstigen Rufes erfreuen sich in dieser Hinsicht die Knieverletzungen durch Patella-Schussbrüche. Sie sollen bei weitem weniger schlecht verlaufen und seltener lethal sein als die anderen Kniegelenksschussverletzungen. Hennen erzählt von zwei derartigen Verletzten, welche bei starker Antiphlogose hergestellt wur- h Esmarch sah eine Anchylose nach der Zerschmetterung der

Kniescheibe entstehen und Macleod berichtet von einem Falle, in welchem die Heilung mit Anchylose nach der allmähligen Entfernung der zersplitterten Kniescheibe eintrat. Demme sah diesen Ausgang zweimal. Fig. 90. In einem von Smith beobachteten Falle der Art war solche Verunstaltung und eine so ungünstige Stellung des anchylosirten Knies eingetreten, das S. die Resection des Kniegelenkes noch nachträglich vornehmen musste. —

§. 128. 5) Specifische Zufälle schlimmer Art nach den Schussverletzungen bestimmter Knochen.

Hierzu gehören zuvörderst die Erstickungszufälle, welche man nach Schussverletzungen der Unterkieferknochen durch Retraction der Zunge und Glottisverschluss hat eintreten sehen. Wird die Ursache nicht gleich erkannt und durch Fixation der Zunge beseitigt, so tritt schnell der Tod durch Erstickung ein, wovon Lücke ein Beispiel citirt. —

Die Schussverletzung desselben Knochens setzt zuweilen noch ein anderes, sehr schweres Leiden, nämlich eine theilweise oder totale Anchylose der Mandibula, wodurch die Ernährung der Patienten stark untergraben wird, wenn nicht bald eine operative Hülfe Platz greift. —

Endlich haben wir noch der Thatsache Erwähnung zu thun, dass nach Schussverletzungen der Kopfknochen nicht selten Leberabscesse beobachtet werden. ZurErklärung dieses von den besten Autoren con-

Fig. 90.



Anchylosis vera des Kniegelenkes nach einer Schussverletzung. Die Kugel war von hinten eingedrungen und hatte das Gelenk durchsetzt und war nach Zerschmetterung der Patella wieder ausgetreten. Die Patellarfractur war durch Callusmassen verheilt, die Kniescheibe mit dem Femur verwachsen. Die Epiphyse des Femur und der Tibia waren durch die eitrige Entzündung grösstentheils abgestossen und nun durch lange, breite, poröse Callusbrücken vereinigt. Atrophie des Gliedes. (Williamson).

statirten Factums hat man die wunderlichsten Hypothesen hervorgesucht. Die älteren Chirurgen (Richter, Desault, Langenbeck, Larrey) nahmen einen sympathischen Consensus zwischen Gehirn und Leber an. Volpi dagegen betrachtete die Leberabscesse als eine Folge des gastrischen Catarrhs, welcher nach Kopfverletzungen so häufig auftritt. Zu dieser Anschauung neigt auch Demme. Er erinnert an die Experimente Valentin's, nach denen die Verletzung gewisser Hirntheile einen, nicht selten von Erbrechen und Diarrhoe begleiteten catarrhalischen Zustand

der dünnen und dicken Gedärme und des Magens erzeuge, und an die Beobachtungen Schiff's, welcher nach Verletzungen des Pons und der Medulla oblongata Leberhyperämie, welche sich bei längerer Dauer in leichterer Zerreiblichkeit und bisweilen in gelblich grauen, in der Schnittfläche eingesprengten Massen kundgab, welche aus Körnchenzellen und Zellenkernen bestanden, eintreten sah. So werthvoll diese Thatsachen auch für die Physiologie sein mögen, so sind sie doch, meiner Meinung nach, zur Erklärung der uns beschäftigenden Frage schlechterdings nicht zu verwerthen. Denn es bleibt ja trotzdem immer noch dunkel, wie aus dem gastrischen Catarrh und der einfachen Leberhyperämie ein Abscess in der Leber entstehen sollte. Wie oft finden wir bei Patienten der inneren Klinik beide Zustände, und wie selten die Leberabscesse! — Es unterliegt wohl bei genauerer Beobachtung und anatomischer Untersuchung derartiger Fälle keinem Zweifel, dass die fraglichen Abscesse entweder als eine Folge gleichzeitiger Leberquetschung (Virchow, Reinhard) oder metastatisch entstehen. Da die Kopfverletzten meist nach dem Trauma zu Boden fallen, so sind ja Contusionen des ausserordentlich weichen, zerreisslichen Lebergewebes bei einem Fall auf die rechte Seite, besonders auf einem unebenen und harten Boden dabei sehr leicht möglich. Und der Uebergang der so entstehenden hämorrhagischen Infarcte in Abscesse ist ja in allen Organen keine Seltenheit. In der anderen Reihe von Fällen, in welchen ein directes Trauma der Leber nicht nachweisbar ist, handelt es sich zweifellos um secundäre pyämische Abscesse, bei denen die primäre Heerderkrankung übersehen, oder, wie es zuweilen selbst bei der sorgfältigsten Untersuchung vorkommt, nicht gefunden werden konnte. — Es bedarf kaum der besonderen Erwähnung, dass diese Complication der Kopfknochenschussverletzungen immer die ungünstigste Prognose bedingt.

§. 129. Die Schusswunden des Knorpelgewebes haben wir bei den Gelenkschussverletzungen schon in ihren Eigenthümlichkeiten und Verlaufe kennen gelernt. Nicht selten werden durch Projectile die Rippenknorpel getrennt, und wenn es sich dabei um einfache Fissuren und Rupturen handelt, so beobachtet man meist durch Wucherungen vom Perichondrium aus eine bindegewebsnarbige Vereinigung der Bruchenden. Bei grösseren Substanzverlusten dagegen kommt dieselbe nur ausnahmsweise und meist unvollkommen zu Stande. Gewöhnlich wird die ganze verletzte Knorpelpartie durch die Eiterung ausgestossen und, wenn nun noch eine Verschliessung des Defectes zu Stande kommt, so geschieht sie durch eine dünne Narbenmasse vom Unterhautbindegewebe aus. An den Kehlkopfknorpeln beobachtet man häufig Contusionen und unregelmässige Fracturen durch Schussverletzungen, seltener grössere, unregelmässige Substanzverluste, am seltensten reine Schusscanäle. Die Gefahren bei diesen Verletzungen werden durch die Laryngostenose, durch innere Blutergüsse, Glottis-Oedem, Perichondritis laryngea bedingt. Zuweilen necrotisiren ganze Knorpel und werden ausgestossen. Eine völlige Ausfüllung der durch die Schussverletzungen gesetzten Defecte durch Bindegewebsnarben kommt am Larynx selten zur Beobachtung, meist bleiben sogenannte Luftfisteln zurück. —

III. Die Schussverletzungen der Gefässe und des Herzens.

Litteratur: Dupuytren: Leçons orales. II. p. 521 u. 582. — Amussat: Plaies d'armes à feu, Paris 1849. p. 48. — J. J. Roux: Quarante années de pratique chirurg. 1855. Tom. II. — J. Roux: Gazette hebdomad. 1859. VI. 14. — Verneuil: Archives génér. Août 1859. v. Langenbeck. Anmerkungen zu Hunter, und Archiv. I. Bd. Adelmann, v. Langenbecks Archiv Bd. 8. Schwartz l. c. p. 51. Heine l. c. p. 355. Pirogoff l. c. p. 891. Neudörfer l. c. p. 61. Demme l. c. p. 50. Lücke l. c. p. 75. Williamson l. c. p. 175. Circular Nr. 6. p. 38. Ledran l. c. p. 23 u. 115. — Morand: Mémoir. de l'acad. de chir. Tom. II. p. 152. Paris 1819. — J. A. Lidell: On Gunshot Wounds of Arteries. Americ. Journ. 1864. p. 108. — J. Norris: Case of Aneurysm of the axillary Art. ibid. p. 128. — J. Ashhurt: Surgical cases ibidem p. 144. W. W. Keen: ibidem p. 48. — C. Peters: ibid. 1865. p. 378. Stoppa Cesare: Aueurysme étendue de la fémorale, produite par une arme à feu: Gaz. méd. 1865. p. 736. — Blandin: Anat. chir. p. 287. — Jamain: des plaies du coeur; Paris 1857. — Latour: Traité des Hémorrh. Orléans 1815. Tom. I. p. 75. — B. Balch: Amer. Journ. 1861. p. 293. — Lamotte: Traité compl. de chir. Paris 1781. Tom. II. p. 69. — Holmes: Amer. Journ. Tom. I. p 227. — Heidenreich: Bair. Intellz.-Bl. 1865 Nr. 51. — Pirogoff: Graefe's und Walther's Journal für Chirurgie 1833. — Larrey Denkwürdigkeiten. Bd. 2. p. 264. — Noll: Ann. de chir. franc. IV. p. 120. — Desparanches. Bull. de Société de méd. à Paris. 1789 Nr. 6. — James Sunner Greene: on the presense of air in the Veins as a Cause of death. Amer. Journal 1865. p. 38. — Richepin: Note sur la compression des artères dans les hémorrhagies traumatiques sur les champs de bataille. Rec. de méd. et de chir. milit. October 1866. — Cadier, Albert, Quelques considerations sur les blessures d'artères. Thèse de concours. Paris 1866. — Löffler: Generalbericht etc. 2. Heft. Berlin 1867. p. 151. — Stromeyer: Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. — Beck: Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866. Freiburg 1867.

§. 130. Es wird von allen Militärchirurgen seit jeher die bemerkenswerthe Thatsache hervorgehoben, dass sowohl wegen der eigenthümlichen Gestalt der Projectile, als auch wegen der Form, Widerstandsfähigkeit und Beweglichkeit grösserer Gefässe relativ selten Verletzungen derselben durch Schusswaffen beobachtet werden. Es verläuft der Schusscanal oft direct durch die Bahn grosser Gefässstämme, und doch bleiben dieselben nicht selten intact, weil sie in wunderbarer Weise den Geschossen ausweichen. Namentlich leisten die Arterien, welche, wie die Arter. femoralis unterhalb des Lig. Poupartii, und die Arter. subclavia in der fossa infraclavicularis von festen Bindegewebsmassen locker umhüllt sind, der Wirkung der sie treffenden Geschosse Widerstand. Je fester fixirt dagegen die Gefässe sind, wie die Art. iliaca und die durch Knochencanäle verlaufenden Arterien, desto häufiger und schwerer werden sie durch Schusswaffen verletzt. Guthrie erzählt, dass eine Kugel in den Oberschenkel eindrang, die Gefässscheide eröffnete, zwischen Arterie und Vene verlief und nur Thrombose, keine Ruptur der Arterie erzeugte. Langenbeck beobachtete einen Fall, in welchem eine Kugel zwischen Subclavia und Plexus brachialis durchgedrungen war, ohne die Erstere zu verletzen. Dieselbe Beobachtung habe ich während des böhmischen Feldzuges gemacht: der Plexus war zerrissen, die Arterie intact. Demme hat in Italien die Gegend der Schenkel-, der Achsel- und der grossen Halsgefässe selbst von groben Geschützprojectilen ohne eine Spur von Gefässverletzung durchbohrt gesehen.

Es lässt sich im Ganzen genommen indessen nicht verkennen, dass die modernen Geschosse weniger die Gefässstämme verschonen, als die

früheren sphärischen. Demme will die Häufigkeit der grösseren Arterien-Verletzungen bei den schwereren, d. h. bei den zum Tode, oder zur Amputation führenden Wunden der österreichischen Vollkugeln auf 25 %, bei denjenigen der französischen Hohlprojectile auf 31 % berechnet haben.

Sind nun die Arterienschussverletzungen überhaupt nicht häufig, so werden sie noch weit seltener Gegenstand der Lazarethbehandlung. Die an den grossen Arterien durch Projectile Getroffenen bedecken meist als Leichen die Schlachtfelder und gelangen nur unter besonders günstigen Verhältnissen, die wir bald kennen lernen werden, noch in die Lazarethe. Ballingall veranschlagt die Zahl der an Verblutung auf dem Schlachtfelde Gestorbenen auf 75 %, und Morand berechnet, dass $^3/_4$ aller derer, welche das Schlachtfeld decken, durch primäre Blutung gestorben seien. Lidell hat 43 Leichen bei Fort Steadman bei Petersburg (Amerika) untersucht, davon waren 23 am Kopfe, 15 an der Brust und 5 am Abdomen verletzt. Fast alle an der Brust oder am Bauche Verwundeten sahen bleich und blutleer aus, als seien sie an einer Verblutung gestorben. Alle an den Extremitäten Blessirten, welche als Leichen die Schlachtfelder decken, sind ausnahmslos der Verblutung erlegen.

So kommt es, dass die Lazareth-Rapporte nur wenige Verletzungen grosser Arterien unter enormen Zahlen von Blessirten aufführen: z. B. finden sich im Circular Nr. 6 auf 87,822 Schussverletzungen nur 44 Verletzungen der Arterien.

Von den Arterien des Körpers werden vorwaltend die der Extremitäten und die des Halses von den Schusswaffen verletzt; Erstere häufiger, als die Letzteren, und unter Ersteren am meisten die der untern Extremitäten. Demme stellt 112 Schussverletzungen der Arterien zusammen: darunter befinden sich 41 am Oberschenkel (12 Mal die Femoralis, 7 Mal die Poplitea), 29 am Unterschenkel (9 Mal Tib. antica, 5 Mal Tib. postica), 12 am Oberarm (4 Mal Brachialis, 2 Mal Axillaris), 30 am Vorder-Arm (9 Mal Radialis, 7 Mal Ulnaris, 8 Mal Interosseae). Löffler berichtet aus dem zweiten schleswig-holsteinschen Kriege 3 Schussverletzungen der Axillaris und 12 der Brachialis, so dass die Verletzungen dieser grossen Arterien 1,6 % aller Schussverletzungen der obern Extremitäten, 2,8 % der Schulter- und Oberarmschüsse bildeten. Stromeyer beobachtete in Langensalza auf 765 Schussverletzungen 26 Verletzungen der Gefässe (also über 3 %).

A. Arten der Gefässverletzungen durch Schusswaffen.

a) Arterienschusswunden.

§. 131. Wird eine Arterie von einem Projectil getroffen, so kann die Verletzung mannigfacher Art sein:

1) Das Projectil entblösst eine Arterie vollständig in einer grossen Strecke ihres Verlaufes. Dabei kann das Gefäss von dem Projectile unberührt geblieben oder gezerrt und gequetscht sein. Stromeyer sah durch ein Granatstück, welches Haut und Muskeln von der Innenseite des Oberschenkels dicht über dem Kniegelenk weggerissen hatte, die Arter. femoralis 3 Zoll weit völlig frei gelegt werden, und dabei die Heilung ohne Störung erfolgen. Beck beobachtete im vorjährigen deutschen Feldzuge diesen Vorgang drei Mal; ein Mal an der Carotis und Jugularis, ein Mal an der Axillaris, ein Mal an der Subclavia; alle drei Fälle waren durch preussisches Langblei erzeugt und verliefen günstig.

§. 132. 2) Die Arterie wird von der Kugel gequetscht. Zuweilen betrifft die Quetschung nur einen Theil der Arterienwand, dann verwandelt sich diese Stelle in einen Brandschorf, welcher sich meist zur selben Zeit, wie die Eschara des Schusscanals zu lösen pflegt. Die Abstossung des Brandschorfes hat dann eine arterielle Blutung zur Folge. Deshalb räth v. Langenbeck mit Recht, um diese Zeit die Aufmerksamkeit für den Verwundeten zu verdoppeln, wenn grössere Arterien im Bereiche des Schusscanals liegen. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege behandelte ich einen preussischen Soldaten, welcher einen Schuss durch die Weichtheile am Ende des oberen Drittels des rechten Oberschenkels erhalten hatte. Der Schusscanal verlief direct durch die Bahn der grossen Gefässe. Die ersten 11 Tage ging Alles gut, am 12. stellte sich aber eine so heftige arterielle Blutung aus der Wunde ein, dass, nach erfolglosem Versuche der Tamponade, die Unterbindung der Arter. femoralis in dem theilweise gespaltenen Schusscanal unternommen werden musste. Schon am andern Tage traten die Zeichen des Brandes an der betreffenden Extremität ein, es wurde daher noch im obern Drittel amputirt. Wenige Tage darauf starb Patient an Erschöpfung. Die Section ergab eine Quetschung der Arterie, in welcher ein Loch von mehr als Linsengrösse entstanden war.

Da die Abstossung des Brandschorfes allmählich erfolgt, so ist diese Blutung Anfangs unbedeutend, kann aber später plötzlich tödtlich werden. So fand Stromeyer nach einer am 5. Tage tödtlich verlaufenen Verletzung der Subclavia sinistra die linke Pleurahöhle mit Blutgerinnseln von drei verschiedenen Massen erfüllt, so dass also erst die dritte Blutung tödtlich geworden war. Die Arterie zeigte einen kleinen gequetschten Lappen, der an einem Theile seiner Peripherie sich gelöst hatte. Demme beschreibt zwei ähnliche Fälle (l. c. p. 57). Tritt aber die Abstossung des Brandschorfes sehr jäh ein, so bleiben auch furchtbare Blutungen nicht aus. Beck berichtet zwei derartige Fälle, von denen einer lethal verlief.

Gewöhnlich wird nur die Adventitia allein gequetscht und mortificirt in grösserer oder geringerer Ausdehnung. Es bildet sich nun ein Aneurysma spurium, oder es tritt durch dasselbe eine Blutung ein. In anderen Fällen wird die Arterie in ihrem ganzen Umfange von der Quetschung betroffen, und zwar meist von einer mehr oder weniger matten Kugel. Die Circulation dauert dann oft noch einige Zeit im Arterienrohre fort, in selteneren Fällen hört sie kurz nach der Verletzung auf. Fast regelmässig aber füllt sich der Arterien-Cylinder unter diesen Umständen mit Thromben, welche bald das ganze Rohr in grosser Ausdehnung durch angeschwemmte secundäre Thromben verstopfen. Dadurch wird die Circulation des Blutes im verletzten Gliede unterbrochen. Es kann nun Heilung eintreten mit völliger Obliteration der verletzten Arterie, wovon Beck vier Beispiele berichtet, oder das Glied verfällt dem Brande. Letzterer erfolgt um so leichter, wenn auch die nebenliegende Vene in gleicher Weise getroffen wurde. v. Langenbeck berichtet einen Fall traumatischer Thrombose der Arteria und Vena axillaris bei einer Schussfractur des Oberarms, wobei wegen beginnenden Brandes die Exarticulation des Oberarms mit günstigem Erfolge gemacht wurde. Beck beobachtete im vorjährigen süddeutschen Kriege einen Soldaten mit einem Schuss durch die Epiphyse der linken Tibia mit Quetschung der Gefässe und Nerven der Kniekehle, es trat Brand des Unterschenkels mit spontaner Exarticulation desselben und schliesslich Heilung ein. Stromeyer sah bei einem Officier, welchem durch eine Kanonenkugel ein handgrosses Stück Fleisch von dem mittleren Drittel des Oberschenkels weggerissen war,

am fünften Tage nach der Verletzung Brand des ganzen Beines und sechs Stunden darauf den Tod eintreten.

Zuweilen aber füllen sich die gequetschten Arterien nicht mit Thromben, man sieht und fühlt sie heftig pulsiren am Boden der eiternden Wunde. Dies soll nach Pirogoff die Regel bei Arterienschussquetschungen sein. In diesen Fällen entstehen secundäre Blutungen, wenn die gequetschten Theile des Gefässes necrotisiren. —

Zuweilen kommt es aber trotz des innigsten Contactes der Kugel mit den grossen Arterien, welcher eine Quetschung fast unvermeidlich erscheinen lässt, doch zu keiner erkennbaren Verletzung derselben. So berichtet Heine: eine einpfündige dänische Kartätschkugel war bei einem preussischen Soldaten in die linke Inguinalgegend eingedrungen, und lag über dem linken Tuber ossis ischii. Arteria, Vena und Nervus cruralis zeigten sich im Schusscanale vollkommen blossgelegt, auf der ersteren lag ein Langblei aus der eigenen Patrontasche des Verwundeten. Bei der Section erschienen trotzdem Arterie und Vene völlig wegsam.

§. 133. 3) Die Arterie wird durch die Kugel gezerrt, einzelne Häute derselben zerrissen, oder die ganze Arterie stark ausgedehnt. In Folge dieser Verletzungen entstehen kürzere oder längere Zeit nach denselben Aneurysmen am Orte der Kugeleinwirkung oder auch an entfernteren Stellen. Letzteren Vorgang sucht Stromeyer folgendermassen zu erklären: eine Kugel streift die Arterie, spannt dieselbe nach ihrer Längsachse und zerrt dieselbe an einem entfernten Punkte, wo sie durch Dünnerwerden, oder durch den Widerstand, welchen ihre festen Verbindungen mit benachbarten Theilen verursachen, mehr zum Zerreissen geneigt ist. Bei einem Blessirten, von welchem Stromeyer berichtet, fand sich nach einem verheilten leichten Streifschusse in der linken Schläfengegend unter einer völlig intact gebliebenen Hautstelle an dem Frontalaste der Art. temporalis ein Aneurysma von der Grösse einer Erbse ein, welches nur in der eben beschriebenen Weise entstanden sein konnte.

Sind einzelne Häute der Arterie zerrissen, so bildet sich am Orte der Einwirkung des Geschosses ein Aneurysma spurium, wie nach allen derartigen Verletzungen aus. Lidell beschreibt einen Fall, in welchem die Kugel in der Mitte der vorderen Fläche des linken Oberschenkels eindrang und einen blinden Schusscanal machte. Die Eintrittsöffnung heilte bald, nach drei Wochen zeigte sich aber ein Abscess an der hinteren Fläche des Oberschenkels, in welchem man das Projectil fand. Eine Woche darauf sah man im Verlaufe des Schusscanals eine pulsirende, mit der Schenkelarterie zusammenhängende Geschwulst sich bilden, welche rapid wuchs und alle Zeichen des Aneurysma darbot. — Während des vorjährigen Feldzuges behandelte ich einen jungen Officier, welcher bei Sadowa einen Schuss in den rechten Unterschenkel bekommen hatte. Die Kugel war in der Mitte der äusseren Seite desselben eingedrungen, und zwischen der Tibia, welche in weiter Ausdehnung ihres Periostes beraubt war, und Fibula bis in das Kniegelenk vorgedrungen. Bei der Untersuchung am dritten Tage nach der Verletzung fühlte ich einen Tumor von Taubeneigrösse, welcher deutlich pulsirte und ziemlich prall gefüllt war. Derselbe sass dicht unter der Theilungsstelle der poplitea. An der hinteren Wand des Tumor wölbte sich noch eine haselnussgrosse Geschwulst besonders stark hervor. Die Kugel konnte ich nicht finden. Es wurde Compression, ruhige Lage und Eis angewandt. Am 7. Tage nach der Verletzung trat eine profuse Blutung ein, welche mich zur Unterbindung der Schenkelarterie zwang. Brand des

Beines. Tod am 12. Tage nach der Verletzung. Bei der Section fand sich die Kugel im Condylus internus ossis femoris. An der Ursprungsstelle der Arter. tibialis war die Adventitia und Media ungleichmässig abgerissen und dazwischen fanden sich Durchlöcherungen der vorgefallenen und ausgebuchteten Intima. — Hierher gehört auch ein von Norris fis an der Art. axillaris nach einer Schussverletzung beobachtetes Aneurysma.

Ob die Intima und Media reissen kann, während die dehnbare Adventitia intact bleibt, ist durch anatomische Untersuchungen noch nicht erwiesen. Pirogoff und Demme halten aber diesen Vorgang für sehr wahrscheinlich. —

§. 134. 4) Ein Knochensplitter, Projectile, oder ein mitgerissenes indirectes Geschoss dringt in das Gefäss und bleibt darin stecken. Vorläufig wird unter diesen Umständen durch den eingedrungenen fremden Körper die Arterienwunde verlegt, eine Blutung verhindert, bis die fremden Körper durch die Eiterung gelöst werden, sich deplaciren und Blutungen entstehen lassen. Ich beobachtete im zweiten schleswig-holsteinschen Feldzuge folgenden Fall: Die Kugel war 2" über der Patella an der äusseren Seite des rechten Oberschenkels eingedrungen, hatte den Knochen zerschmettert und oberhalb des Condylus internus femoris wieder ihren Ausgang genommen. Am 11. Tage nach der Verletzung trat plötzlich eine enorme arterielle Blutung ein, ich verrichtete daher unverzüglich die Amputation, welche im eiterig infiltrirten, ödematös geschwollenen Gewebe vorgenommen werden musste. Die Untersuchung des Stumpfes ergab eine Splitterung des Knochens bis in den Condylus femoris externus hinein. In der Arter. femoralis steckte ein kleiner, zackiger Knochensplitter (Taf. IV Fig. 17), welcher durch seine Lockerung die Hämorrhagie herbeigeführt hatte. Der Kranke starb an Septicämie und Erschöpfung. Beck sah im vorjährigen süddeutschen Kriege 2 Mal bei Schussfracturen des Oberschenkels die Arter. prof. femoris, 2 Mal bei Rippenfracturen die Aa. Intercostales, 1 Mal bei Schussfractur der Tibia die Art. tibialis postica, 1 Mal bei Schussfractur des Oberarms die Art. axillaris und brachialis durch Knochensplitter verletzt werden. Ein Knochensplitter der ersten Rippe hatte die unter derselben verlaufende Subclavia durchbohrt und war darin stecken geblieben. Patient starb an einer furchtbaren Blutung. — Ist der eingedrungene Splitter klein, tritt keine lockernde Eiterung in seiner Nachbarschaft ein, so können sich adhärente Thromben an ihm bilden, welche dann einen definitiven Verschluss der Arterienwunde bewirken. —

Wie Knochensplitter wirken auch die stecken gebliebenen Projectile selbst: sie verschliessen die Arterienwunde oft vollständig, bis die Eiterung beginnt, oder die Kugel durch ihre Schwere sich senkt. Ich beobachtete diesen Vorgang in Schleswig bei einem preussischen Unterofficier: die Kugel war am 18. April durch den Gelenkfortsatz des rechten Unterkiefers eingedrungen und daselbst sitzen geblieben. Als Patient ins Lazareth kam, gelangte der Finger durch den engen Knochenschusscanal in eine grosse, der Flügelgaumengrube entsprechende Höhle, es bestanden mässige Schlingbeschwerden, Unvermögen den Kiefer zu öffnen bei sonstigem Wohlbefinden. In den nächsten Tagen zunehmende Schwellung der rechten Wange und grössere Schlingbeschwerden. Patient fieberte lebhaft, war unruhig und heiser. Am 22. April leichte Blutung aus der Schusswunde, welche sich öfter wiederholte, stets aber auf Tamponade stand. Gegen Mittag profuse Blutung, Patient wurde unruhiger, blasser, konnte nichts mehr schlingen, hatte grosse Athemnoth mit lautem

ridor, seltenen, abnorm tiefen und langen Inspirationen und beträcht-
her Cyanose. Ich unterband nun zuvörderst die Carotis communis, weil
annahm, dass eine grosse Geschwulst, welche man an der rechten
en- und hinteren Wand des Schlundes bemerkte und welche den Ein-
g zum Kehlkopf verlegte, durch die wandernde Kugel bedingt war,
deren Entfernung auch die Laryngostenose beseitigt sein musste. Nach
Unterbindung wurde der Schusscanal erweitert, wobei zu unserer nicht
ngen Ueberraschung eine so heftige Blutung eintrat, dass ich noch
Art. maxillaris interna unterbinden musste. Nach Entfernung der
chensplitter, darunter fast des ganzen Gelenkfortsatzes des Unterkie-
, wurde die deforme Kugel — ein grosses Minié-Geschoss — in
Tiefe gefunden und extrahirt. Nach der Operation verfiel Patient in-
sen mehr und mehr und starb unter wiederkehrender Dyspnoe am
April. Bei der Section fand sich neben dem zerschmetterten Gelenk-
rtsatze der Kronenfortsatz des Unterkiefers intact, der Oberkiefer ge-
treift, ebenso das Keilbein in der Gegend des foramen caroticum. Die
Carotis interna nicht verletzt. Die Kugel hatte retropharyngeal in der
Gegend der Tonsille gesessen und den weichen Gaumen von rechts nach
links verdrängt. Anfänglich hatte das enorm grosse Geschoss die verletzte
Arterie verlegt. In den späteren Tagen war die Kugel wahrscheinlich
etwas tiefer gesunken, das Gefässlumen wurde nun eröffnet und die Nach-
blutung trat ein. Woher die Blutung gekommen war, liess sich nicht mehr
eruiren. Starke Blutextravasate befanden sich nach abwärts an der
Pharynxwand und der rechten Hälfte der Glottis. — Demme beschreibt
zwei Fälle von Verlegung der Arterienschussverletzungen (Art. tibial. an-
tica und Art. circumflexa femor. externa) durch die plattgedrückten Ge-
schosse. Eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung theilt Beck aus dem
vorjährigen süddeutschen Kriege mit: »einmal sass das preussische Lang-
blei mit der Spitze in der Aorta abdominalis, deren Wandungen um die
Kugel bereits necrotisch wurden, so dass kleine Blutungen rund herum
eingetreten waren.« — Es ist daher keine seltene Erscheinung in der
Kriegspraxis, dass nach der Extraction der Kugel oder eines Knochenfrag-
mentes die Blutung beginnt. Der fremde Körper begünstigt meist die
Thrombusbildung in der Arterie durch die Widerstände, welche der Blut-
strom an ihm findet. Demme fand ein durch die Kugel verlegtes, ver-
letztes Gefäss in seinem ganzen Lumen von oben bis unten durch einen
festen Thrombus angefüllt. —

§. 135. 5) Es wird durch das Geschoss ein Loch in die Arterie gerissen, deren Cylinder indessen dabei grösstentheils erhalten bleibt. Die Kugel hat das Gefäss gestreift und lässt ein Loch von vielleicht einem Viertel oder Drittel seines Umfanges in demselben zurück. Verläuft nun die Schusswunde quer zum Arterienlumen, so entsteht durch den Einfluss der Elasticität ein mehr oder weniger rundes Loch in der Arterie. Es tritt anfänglich eine geringe Blutung ein, welche durch die Reibung an der engen und unregelmässigen Oeffnung, und durch den, der Höhe des Seitendruckes in der Arterie frühzeitig gleichkommenden Widerstand, welchen das, im ersten Augenblicke ausgetretene und coagulirte Blut, so wie der Gegendruck der bedeckenden Weichtheile ausüben, sehr bald gehemmt wird. Nach J. L. Petit wird nun unter günstigen Umständen das Loch durch einen kleinen, seitlich aufsitzenden Thrombus verstopft, der die Form eines Nagels zeigen soll, wobei der ausserhalb des Gefässes gelegene Theil des Thrombus den Kopf, die in das Gefäss hineingeschickte Verlängerung das dünnere Ende desselben vorstellt.

An diesen äusseren Thrombus schliesst sich innerhalb des Gefässlumens unmittelbar die intravasale Thrombusbildung an, so dass gleichsam zwei Köpfe, ein äusserer und ein innerer, dadurch hergestellt werden. So kann es zum definitiven Verschluss des Arterienloches kommen; doch wird dabei meist auch das Lumen der Arterie verschlossen. —

Verläuft die Schusswunde im Längsdurchmesser der Arterie und ist nicht zu lang und breit, so klafft sie wenig oder gar nicht, es tritt oft keine Blutung und möglicher Weise Heilung ohne Thrombusbildung mit Erhaltung des Arterienlumens ein. Selten finden sich Längs- und Querwunde in der Arterie zusammen. Beck sah in Würzburg ein Präparat aus dem vorjährigen süddeutschen Kriege: die Art. cruralis war quer eröffnet, oberhalb dieser Wunde fanden sich aber in dem Gefässe noch zwei Risse in der Längsrichtung, die ganz scharfe Ränder besassen und verklebt waren. Letztere sind wohl durch eine starke Längsstreckung des Gefässes durch die Kugel bewirkt worden.

Während Stichwunden grösserer Arterien, bei welchen nur ein Theil des Gefässcylinders durchtrennt wurde, leicht traumatische Aneurysmen verursachen, so ist es, wie Stromeyer hervorgehoben hat, eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit dieser Arterienschusswunden, dass sie nicht geneigt sind, Aneurysmen zu erzeugen, weder circumscripte, noch diffuse. Man darf daher aus dem Mangel der Blutinfiltration oder einer pulsirenden Geschwulst bei einer Schusswunde nicht gleich den voreiligen Schluss ziehen, dass kein grösseres Gefäss verletzt sein könne. Sind die Defecte der Arterienwand dagegen grösser, ist die Arterie an der getroffenen Stelle halbirt (rinnenförmige Arterienwunde: Pirogoff), so erfolgt meist eine rasch tödtliche Blutung, oder, wie Langenbeck bei einer derartigen Verletzung der Arteria femoralis in der Mitte des Oberschenkels gesehen hat, eine ausgedehnte subcutane Blutung, wodurch alle Theile bis zu den Bauchdecken hinauf von dem ergossenen Blute auseinandergedrängt wurden. —

§. 136. 6) Die Arterie wird bis auf eine schmale Brücke einer Wand von der Kugel durchrissen. Dies sind die gefährlichsten Arterienwunden, weil stets eine unvollständige Retraction der Arterienenden nach beiden Seiten stattfindet, wodurch der Defect vergrössert, die Thrombusbildung erschwert wird. Bei grösseren Arterien sind daher schnell tödtliche Blutungen meist die Folge dieser Verletzung. Stromeyer unterband eine durchschossene Brachialis, deren nur durch einen dünnen Faden zurückgehaltene Enden sich ³/₄" von einander entfernt hatten.

§. 137. 7) Die Arterie wird völlig abgeschossen. Die Enden derselben können sich nun frei zurückziehen. Die Diastase der Arterienwundenden ist oft sehr beträchtlich. Pirogoff fand die Enden einer durchschossenen Femoralis durch einen beinahe handgrossen Zwischenraum getrennt. Dadurch wird bei der Verletzung kleinerer Arterien die Blutung oft definitiv, bei der Durchschiessung grösserer Arterien vorläufig verhindert. Meist tritt indessen im Augenblicke der Verletzung eine mehr oder weniger beträchtliche Blutung ein, welche aber bald darauf sistiren, wiederkehren oder nachhaltig ausbleiben kann. Letzteres tritt sogar bei derartigen Verletzungen an den grössten Arterien ein. Löffler berichtet aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege eine Schussverletzung durch die Achselhöhle, bei der im Augenblicke der Verletzung eine enorme Blutung eingetreten war. Der Puls fehlte am rechten Arme, Patient war

ehr anämisch, der Plexus brachialis vollständig durchschossen — die Blutung kehrte aber nicht wieder. Ist der Hauptarterienstamm eines Gliedes in dieser Weise verletzt, so tritt leicht Brand der betreffenden Extremität ein. Fast in allen kriegschirurgischen Werken finden sich lehrreiche Fälle von vollständigen Durchtrennungen der grösseren Arterien durch Kugeln mit meist rasch tödtlichem Ausgange oder mit nachfolgenden operativen Eingriffen und deren secundären Zufällen, so dass wir auf ihre Aufzählung hier füglich verzichten können.

§. 138. 8) Arterie und Vene werden gemeinsam von demselben Geschoss oder Splitter getroffen. Es kommt in der Mehrzahl der Fälle zur vollständigen Durchreissung der Arterie und Vene zu gleicher Zeit. Dies sind die bedenklichsten Verletzungen, welche meist das Schicksal des getroffenen Gliedes und oft auch des Patienten schnell entscheiden. In seltenen Fällen dagegen werden nur die correspondirenden Wände der Arterie und Vene gleichzeitig getrennt und es entsteht nun ein Varix aneurysmaticus. Dupuytren, Noll und Legouest beschreiben derartige Verletzungen von der Vena und Art. axillaris. Pirogoff sah sie nach einem Schrotschusse an der Art. und Vena femoralis; Hennen nach Einwirkung einer runden Kugel an derselben Stelle. Desparanches sah einen Varix aneurysmaticus nach einer Schussverletzung an der Vena jugularis interna und der Carotis communis. Stromeyer beschreibt einen Varix aneurysmaticus zwischen Art. und Vena femoralis bei einem Soldaten, welchem eine platzende Granate die Haut und einen Theil der Muskulatur an der inneren Fläche des Oberschenkels zerrissen hatte. Patient starb im 4. Monate an Diarrhoe und nun fand sich zwischen den, im Narbengewebe eingebetteten Gefässen eine Communication von drei Linien Durchmesser, in welcher noch der längliche Eisensplitter von 3''' Länge und 2''' Breite lag. Die Vena femoralis war dicht unter dieser Oeffnung obliterirt, die Arterie um die Hälfte ihres Umfanges verengt. Taf. IV Fig. 16 stellt eine solche Verletzung aus dem Museum in Chatham dar. Die Kugel war zwischen Arterie und Vena femoralis durchgegangen, es trat Brand des Gliedes und der Tod ein. Bei der Section fand sich ein schmales längliches Loch (a) zwischen Arterie und Vene und beide Gefässe durch Thromben (b) geschlossen. (Williamson).

§. 139. 9) Es wird die Arterie mit dem ganzen Gliede durch grobes Geschoss fortgerissen. In diesen Fällen erfolgt die Continuitätstrennung des Gefässes nicht durch Einwirkung des Geschosses selbst, es wird vielmehr durch den abgerissenen Theil des Gliedes der elastisch dehnbare Gefässstamm eine Strecke weit ausgezogen. Dabei reissen die inneren Häute zuerst ein und ziehen sich zurück, während die äussere noch weiter ausgedehnt und nicht selten mit dem abgerissenen Gliede um die Längsachse gedreht wird. Wenn nun auch die Adventitia endlich auf dem höchsten Punkte ihrer Dehnung angelangt ist, so reisst sie gleichfalls durch, nachdem bereits das Arterienlumen einen vollständigen Verschluss, wie bei einer ausgezogenen Glasröhre, erfahren hat. So kommt es, dass dem Abreissen grösserer Glieder nicht stets unmittelbar der Tod folgt. Unter 362 von Heine zusammengestellten Schussverletzungen der untern Extremitäten aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege befanden sich 7 Fälle, in denen die Abreissung des Gliedes nicht zum sofortigen Tode geführt hatte, obwohl zwei Mal beide Beine abgerissen waren. In andern Fällen dagegen, besonders wenn eine enorme Gewalt einwirkte, reisst die

Arterie jählings durch und eine schnell tödtliche Blutung ist die Folge. Derartig Verletzte decken in grosser Zahl die Schlachtfelder als Leichen. —

b) Verletzungen der Venen durch Schusswaffen.

§. 140. Die Venen werden in derselben Weise von Projectilen verletzt, wie die Arterien. Es fällt indessen bei dem abweichenden histologischen Verhalten der Venenwandungen der Einfluss der Retraction auf die spontane Blutstillung hier vollkommen weg. Es kommen natürlich hier vorwaltend nur die Verletzungen der grösseren Venen durch Schusswaffen in Betracht: besonders der Vena jugularis interna, Vena cruralis et poplitea, der venösen Clavicularplexus und der Axillaris. Quetschungen der kleineren und grösseren Venen durch Projectile sind ein sehr häufiges Ereigniss. Die darauf folgenden Thrombosen werden wir als eine Hauptquelle der Pyämie nach Schussverletzungen kennen lernen. —

Das Projectil reisst in einigen Fällen ein Loch in die Vene, deren Cylinder dabei jedoch grösstentheils erhalten bleibt. Stromeyer fand die Vena jugularis an ihrer vorderen äusseren Seite von der Kugel eingerissen. Der 5''' lange Riss war aber in der Art geheilt, dass sich hinter demselben die innere Venenhaut verklebt hatte, wodurch das Lumen der Vene um die Hälfte verkleinert worden war. Der Patient starb 3 Wochen nach der Verletzung an pyämischer Pleuritis, ohne Blutungen gezeigt zu haben. — Kleinere Oeffnungen können auch mit einem Knochensplitter verstopft werden, wie Stromeyer an der Vena jugularis interna, in welcher ein Knochensplitter des Unterkiefers steckte, beobachtet hat; oder es legt sich das Geschoss davor. Letzteres sah Schwartz: die Kugel war von der Mundhöhle her, den linken Mandibularast zerschlagend, dicht hinter dessen Winkel in den Hals eingedrungen und hatte die Vena jugularis interna in der Ausdehnung von einigen Linien eingerissen, war an der Stelle der Venenwunde sitzen geblieben und hatte dieselbe verschlossen. Tod durch Pyämie. Die Section ergab einen vollkommen geheilten und verklebten Riss in der äusseren Wand der Vene, deren Lumen verkleinert, doch erhalten war. —

In seltenen Fällen wird die Vene ganz durchrissen, während die Arterie intact bleibt. Heine berichtet eine derartige Beobachtung: Schuss in den Condylus externus femoris, wiederholte Blutungen, Amputation am 8. Tag nach der Verletzung, Tod durch Erschöpfung. Das Kniegelenk war intakt geblieben, der Condylus externus femoris zersplittert, die Vena poplitea vollständig abgerissen, die Art. poplitea unversehrt. Blandin fand durch einen Schuss die Vena azygos gerade an ihrer Biegungsstelle abgerissen. Der Tod erfolgte erst einige Zeit nach der Verletzung. Die Kugel fand sich in einem Brustwirbelkörper. —

Am bedenklichsten ist, wie wir gesehen haben, die Verletzung des Haupt- Arterien- und Venen-Stammes zu gleicher Zeit. Besonders häufig findet sich diese verhängnissvolle Verwundung an den unteren Extremitäten.

c) Die Schussverletzungen des Herzens und der grossen, aus demselben entspringenden Gefässstämme.

§. 141. Unter 121 Fällen von Herzwunden, welche Jamain zusammenstellt, befinden sich nur 15 Schussverletzungen. Diese Verletzung ist also eine relativ seltene im Kriege. — Schussverletzungen des Herzens sind sofort tödtlich und kommen dem Arzte nicht zur Beobachtung, wenn

die Kugel einen oder beide Ventrikel völlig durchdrang und eröffnete. Das Circ. 6 erwähnt eines Falles, in dem eine kleine Pistolenkugel in den linken Ventrikel eingedrungen und zum rechten Herzohre ausgetreten war und der Tod doch erst nach 12 Stunden eintrat. Dies sind aber sehr seltene Ausnahmen. Ist nur die eine Herzwand verletzt, so hat man in seltenen Fällen selbst Heilungen der Herzwunden eintreten sehen, besonders wenn das Projectil oder ein fremder Körper im Herzfleische stecken blieb und die Wunde verlegte. Latour berichtet von einem Soldaten, welcher einen Schuss in die Brust erhalten hatte und sterbend aufgehoben wurde. Profuse Blutungen traten ein, welche sich aber gegen den dritten Tag etwas verminderten. Es stiessen sich mit der Zeit mehrere Knochensplitter los, Patient genas, litt aber an Herzklopfen. Sechs Jahre nach der Verletzung starb er an einer inneren Krankheit. Bei der Section fand sich die Kugel in der rechten Herzkammer nahe der Spitze eingekapselt, theilweis auf dem Septum liegend, theilweis vom Herzbeutel bedeckt. In dem Falle von Balch wurde eine in der Wand des rechten Ventrikels steckende Kugel zwanzig Jahre vom Patienten ertragen; es bestanden nur heftige Palpitationen. Lees fand eine Wunde des Herzens durch ein mitgerissenes Rippenfragment verstopft. Dupuytren und Nélaton berichten Fälle von Ventrikelverletzung ohne Eröffnung der Höhlen; Bell, Lamotte, Larrey sahen isolirte Verletzungen der Kranzarterien; Latour und Holmes Verwundungen des Herzens durch Projectile ohne Continuitätstrennung des Pericardiums. Heidenreich fand bei einem Selbstmörder die Kugel auf dem unverletzten Pericardium, welches ganz mit geronnenem Blute erfüllt war. Nach Hinwegnahme desselben kam an der vorderen Seite der Spitze der rechten Herzkammer eine kleine rundliche, dem Durchmesser des Projectils entsprechende Oeffnung, als Anfang eines die ganze Kammerwand durchsetzenden Canales, welcher nach innen zu von zerrissenen Trabeculis carneis gebildet wurde, zum Vorschein. Der nachgiebige Herzbeutel war also wahrscheinlich wie ein Handschuhfinger sackförmig durch das Geschoss in die Kammer hineingetrieben und durch die Zusammenziehungen des Herzens und den Druck des Blutes wieder aus der Herzwunde herausgezogen worden. Eine Beobachtung von Blumhardt endlich zeigt, dass Geschosse ohne Verletzung des Herzens durch grössere Lungengefässe in die Herzhöhle gelangen können.

B. Zeichen der Gefäss-Schusswunden.

§. 142. Woran erkennt man die Verletzung eines grösseren Gefässes durch ein Projectil? Man wird zuvörderst die Lage der Schusswunde in Betracht zu ziehen haben. Verläuft ein Schusscanal durch die anatomische Region grosser Gefässstämme, so muss man, wenn auch noch alle Zeichen einer Gefässverletzung fehlen, und trotz der Thatsache, dass die Projectile den Gefässen sehr oft auszuweichen pflegen, stets den Kranken so behandeln, als seien die Gefässe durch die Schussverletzung mit betroffen, und ihn auch mit Sorgfalt bewachen. Auf eine scheinbar entferntere Lage der grösseren Gefässe von der Schusswunde kann man sich auch nicht unbedingt verlassen, denn dieselben können doch eine mehr oder weniger starke Quetschung erfahren haben, oder durch Ablenkung, Splitterung des Geschosses etc. mit verletzt sein. Das wichtigste Zeichen einer Gefässwunde ist jedenfalls

I. die Blutung.

Dieselbe kann primär, d. h. gleich oder kurz nach der Verletzung,

oder secundär, d. h. im weiteren Verlauf der Heilungsvorgänge der Wunde eintreten.

α) Die primäre Blutung. Seit Alters her ist den Kriegschirurgen die bemerkenswerthe Thatsache aufgefallen, dass grosse primäre Hämorrhagien bei Schusswunden zu den Seltenheiten gehören, dass also ihr Fehlen eine Gefässverletzung nicht ausschliesst. Guthrie nahm das Verhältniss der primären Hämorrhagien zu den Verwundungen durch Schusswaffen wie 18 : 100 an. Auch Stromeyer überzeugte sich von der relativen Seltenheit grösserer Blutungen bei Schusswunden, und sah ganze Glieder durch Kanonenkugeln abgerissen werden, ohne dass der Tod durch Verblutung erfolgte. Er besitzt das Präparat einer völlig durchschossenen Art. vertebralis, welche ungeachtet eines weiten Transportes und des an Meningitis erfolgten Todes doch nicht geblutet hatte, und einer ganz zerschossenen Art. brachialis, welche erst nach drei Wochen, wahrscheinlich durch mechanische Insulte, bei einer Extraction von Knochensplittern blutete, er sah einen 6‴ langen Riss der Femoralis erst nach acht Tagen zur Blutung führen, und einen 5‴ langen Riss der Vena jugularis interna ohne Blutung heilen. Longmore berichtet, dass eine Kugel durch die Orbita in das os petrosum eindrang, die Carotis eröffnete, und erst am 10. Tage trat eine tödtliche Blutung ein. Die kriegschirurgische Litteratur ist reich an dergleichen Beobachtungen; wir müssen uns daher mit den aufgeführten begnügen. Während Neudörfer nach den grossen italienischen Schlachten unter Tausenden von Verwundeten keine primäre Blutung beobachtete, will Demme unter 200 anatomisch constatirten Gefässverletzungen nach Einwirkung von Hohlgeschossen 20 Mal (also bei 10 %), nach Einwirkung von Vollkugeln nur 8 Mal (also bei 4 %), eine primäre Blutung gesehen haben. Ich muss gestehen, dass in den von uns mitgemachten Schlachten beträchtliche Blutungen aus Schusswunden keine so grosse Seltenheit waren. Die Krankentragen waren oft von Blut durchtränkt, und Blutspuren bezeichneten den Weg, welchen die Blessirten bis zum Verbandplatze genommen hatten. Auch theilten uns viele Verwundete, die bleich und elend auf den Verbandplatz kamen, mit, dass sie gleich nach der Verletzung viel Blut verloren hatten. Die primäre Blutung wird somit selten vom Arzte beobachtet, sie wird aber nicht so oft fehlen, als man nach flüchtiger Bekanntschaft mit den entsprechenden Fällen zu glauben geneigt ist. Es ist daher eine grosse Uebertreibung, wenn man, wie es viele Autoren thun, primäre Blutungen bei Arterienschussverletzungen ganz leugnen will. Es gilt dies nicht einmal bei der Verletzung kleinerer Arterien als Regel. Ich habe eine so beträchtliche Blutung aus der Art. longa pollicis, aus der Circumflexa humeri anterior und aus der Radialis auf dem Schlachtfelde vor Düppel in Schleswig gesehen, dass ich zur künstlichen Blutstillung schreiten musste. Bei den Verletzungen grösserer Arterien durch Schusswaffen sind primäre Blutungen aber gar nicht selten, wie schon Hunter, Bell, Baudens, Guthrie und Quesnay beobachteten und hervorhoben. Auch Richepin berichtet aus dem italienischen Kriege viele Fälle starker primärer Blutungen, welche nicht selten jäh zum Tode führten. Dieselben werden am constantesten eintreten bei rinnenförmiger Trennung des Arterienstammes, bei Durchbohrung der Arterien und Venen zu gleicher Zeit und bei vollkommner oder fast totaler Durchtrennung der Arterien. Meist pflegt aber die Blutung bald von selbst zu stehen und zwar offenbar in Folge einer durch die [eigen]thümliche Beschaffenheit der Arterienschusswunde, wie wir bereits [aus]einander gesetzt haben, bedingte, sehr beschleunigte Thromben[bildung in] der Wunde und ihrer Umgebung, oder in Folge der Verlegung

r Arterienwunde durch eingedrungene fremde Körper. Die Ränder Arterienschusswunde sind uneben und gerissen; sie geben dadurch ir Anhaltspunkte zur Bildung des Thrombus; der Druck der umgeben- Theile trägt auch das Seinige dazu bei, um die Blutung zu verhin- und die Thrombenbildung zu befördern. Auch hat man Torsionen Adventitia nach Schussverletzungen, besonders durch grobes Geschoss, ein Ausdehnen derselben, wie ein zugespitztes Glasrohr beobachtet, rch gleichfalls die primäre Blutung verhindert wurde.

Sehr bemerkenswerth und schwierig zu erklären ist aber das Ausbleiben rimären Blutungen bei beträchtlichen Schussverletzungen der Arterien, dass eine Thrombenbildung nachweisbar ist. Pirogoff sah die Art. lis unter dem Lig. Poupartii und die Axillaris an ihrem Ursprunge nt dem Gliede abgerissen vor seinen Augen liegen. Dieselben pul- n oberhalb der Wunde und bluteten nicht. Auch fehlte in solchen en ein äusseres Blutgerinnsel oft vollständig, oder es war so unbe- end, dass es mit der schwächsten Blutwelle leicht abgespült werden te. Noch auffallender ist aber die von Pirogoff hervorgehobene tsache, dass bedeutende Arterienstämme, welche bei der Amputation von Bombensplittern zerschmetterten Gliedes durchschnitten wurden, eilen Stunden lang nicht bluteten. Zur Erklärung dieser Thatsache mt Pirogoff einen localen und allgemeinen syncopalen Zustand bei Verletzten an, eine grosse Schwäche des Herzimpulses in Folge des matischen Stupors, eine allgemeine, über alle organischen Gebilde breitete Erschütterung und eine Veränderung in der Richtung des tstromes, wodurch nun die Blutwelle nicht ganz oder nicht bei jedem zimpulse kurz nach der Verwundung das zerrissene Arterienende er- cht. Doch hat dieser Erklärungsversuch im Ganzen noch viel physio- isch Unklares, es ist aber zur Zeit nicht möglich, einen besseren zu geben.

Das von den Arterien Gesagte gilt auch von den Venen, nur dass bei ussverletzungen der letzteren primäre Blutungen noch seltener sind, als bei terien. Die Thrombusbildung scheint bei Venenschussverletzungen noch neller und nachhaltiger zu Stande zu kommen. Nur bei Verletzungen der nen der Diploë der Schädelknochen finden bisweilen sehr starke Blutun- n statt. Stromeyer sieht den Grund dieser Thatsache, welche am ufigsten nach bedeutenden Kopfverletzungen beobachtet wird, in der mpression der Sinus der harten Hirnhaut durch turgescirende Gehirn- bstanz. Mit dieser Erklärung stimmt auch die merkwürdige Thatsache erein, dass die verletzten Sinus der harten Hirnhaut nur selten gefähr- he Blutungen geben, die sich auch nach den Erfahrungen der meisten toren gewöhnlich sehr leicht stillen lassen. Diese Blutungen characte- iren sich durch ihre rythmische Verstärkung bei der Exspiration. —

Aus diesen Thatsachen geht hervor, dass eine primäre Blutung, sei sie n spontan gestillt oder nicht, das werthvollste Zeichen der Gefässverletzung rch Schusswaffen ist und dass der Kriegschirurg, so oft ihm der Ver- zte erzählt, er habe einen starken Blutverlust im Augenblicke der Ver- zung gehabt, die Verletzung eines grösseren Gefässes mit Sicherheit nehmen, dass er aber, wenn keine primäre Blutung vorhanden war, ch nicht mit Bestimmtheit die Anwesenheit einer Gefässschusswunde n der Hand weisen kann. —

§. 143. β) Die secundären Blutungen. Dieselben sind häu- er als die primären Blutungen nach Schussverletzungen der Gefässe d nehmen in einer bestimmten Zeit des Wundverlaufes die ganze fmerksamkeit und Sorge des Hospitalarztes in Anspruch. Dass ne Gefässschussverletzung ohne jede Blutung verläuft, gehört, wenn

nicht durch andere Momente ein frühzeitiger Tod bedingt wird, zu den grössten Seltenheiten. Wir werden späterhin wenige Beispiele der Art kennen lernen. Die secundären Blutungen knüpfen sich meist an bestimmte Stadien des Wundverlaufes oder an operative Eingriffe (Kugelextraction etc.), unzweckmässige Bewegungen, rohe Transporte und Verbände etc. Besonders hervorzuheben ist ferner der Einfluss der Gemüthsbewegungen bei Blessirten als Causal- oder Unterstützungsmoment für die Entstehung secundärer Blutungen. Neudörfer erzählt, dass nach einer in der Nähe des Hospitals von Verona erfolgten Explosion von Schiesswolle, wobei die Blessirten für ihr Leben fürchteten, während der folgenden 24 Stunden sehr viele Nachblutungen sich einstellten. Stromeyer beobachtete mehrere Male Secundär-Blutungen nach Coitus bei Verletzten, welche sich ihre Frauen zur besseren Pflege hatten nachkommen lassen. —

Man muss, will man vor diagnostischen Irrthümern bewahrt bleiben, mehrere Arten der Spätblutungen unterscheiden:

1) **Die primären Spätblutungen** (Demme), Hämorrhagie d'emblée (Legouest): d. h. solche, welche zum ersten Male in einer spätern Periode des Wundverlaufes auftreten, ohne dass die Verletzung von einer unmittelbaren Blutung gefolgt war. Hierher gehören:

a) Die Blutungen, welche aus Arterien-Verletzungen erfolgen, bei denen durch das Projectil oder andere fremde Körper ein momentaner Verschluss des Defectes hervorgebracht worden war. Durch die Eiterung oder durch Senkung nach dem Gesetz der Schwere lockert sich der verstopfende fremde Körper, oder derselbe wird lege artis extrahirt und ist es nun nicht inzwischen zu einer definitiven Thrombenbildung gekommen, so erfolgt jetzt die Blutung. Wir haben derartige Beispiele bereits oben mitgetheilt.

b) Diejenigen, welche nach Abstossung des Brandschorfes der gequetschten Arterie eintreten. Die Art der Entstehung und die characteristische Beschaffenheit solcher Blutungen haben wir bereits oben ausführlicher beschrieben. Die Zeit, in der die beiden erwähnten Arten der Secundärblutungen eintreten, schwankt zwischen dem 3. bis 12. Tage nach der Verletzung.

c) Diejenigen, welche der Erweichung, Verjauchung oder dem Abstossen des Thrombus mit oder ohne Exulceration oder Mortification der Arterienhäute folgen. Die Wiederkehr der Energie des Herzens, die fieberhafte, vermehrte Triebkraft desselben können genügen, einen lockeren, noch frischen Thrombus fortzuspülen und dem Blute einen unmittelbaren Austritt zu verschaffen. Unter diesen Umständen tritt die Blutung meist in den ersten Tagen nach der Verletzung auf. Unruhiges Benehmen der Blessirten, rohe Verbände und Transporte, starkes Ausdrücken und Ausspritzen der Schusswunden sind ferner häufige Ursachen zur Abstossung frischer Thromben und zu consecutiven Blutungen. Endlich können die Thromben gelöst werden durch die mit der Elimination des Brandschorfes des Schusscanals verbundene Eiterung, welche durchschnittlich zwischen dem 6. bis 11. Tage nach der Verletzung erfolgt. Zu dieser Categorie gehören auch die meisten Spätblutungen, welche bei Venenschusswunden eintreten.

d) Diejenigen endlich, welche durch traumatische Aneurysmen entstehen, wenn dieselben durch den mit der Kräftigung des Patienten zunehmenden Druck im Aortensystem oder durch

den umgebenden Eiterungsprocess oder ein anderes mechanisches äusseres Moment zersprengt werden.

2) **Die consecutiven Spätblutungen**, d. h. solche, welche dann er-lgen, wenn eine primäre Blutung entweder von selbst oder durch Kunst-lfe gestillt wurde. Der Vorgang gleicht, wenn die erstere Bedingung attfand, vollständig dem sub c) geschilderten, und wird auch durch die-lben Momente herbeigeführt. Die zweite Art kommt theils nach Liga-ren, theils nach Amputationen vor. Nach Ligaturen, wenn dieselben der Unruhe des Gefechtes, oder in der drängenden Arbeitsfülle des rbandplatzes unzweckmässig angelegt waren, oder durch einen rohen ansport, eine profuse Eiterung, unzweckmässige Verbandweise frühzeitig r Lösung gebracht wurden. Heine berichtet einen Fall, in welchem i einer Fleischschusswunde, welche durch das Trigonum ileopectineum rlief, am Oberschenkel wegen einer am 17. Tage aufgetretenen Blutung erst die Unterbindung der Art. cruralis in der Wunde (am 3. April) rgenommen wurde. Eine Woche darauf wiederholten sich beständig ine, meist auf Tamponade stehende Blutungen. Ende Mai wurden die-lben beträchtlicher, und am 26. Mai so gefährlich, dass die Art. iliaca terna unterbunden werden musste. Patient wurde geheilt. Die folgende obachtung von Keen ist wegen der Häufigkeit der Blutungen bemer-nswerth: 1. Juli: Schussfractur des Oberkiefers mit Verletzung der axillaris interna. Die Kugel blieb zwei Tage in der Wunde und fiel am tten dem Patienten in den Mund. Am 6. Tage nach der Verletzung ste Blutung, am 10. Tage zweite Blutung, am 16. Tage fünf beträchtliche utungen, daher Ligatur der Carotis communis. Am 19. Tage wieder ei Blutungen, daher Tamponade des blossgelegten Ant. Highmori mit tfernung aller Splitter. Am 21. Tage stiess sich die Ligatur schon 1. August: 1 Blutung (1 ℔), 2. Aug.: wieder eine Blutung (℥iv), 7. Aug.: der eine Blutung (℥iv); schliesslich Lähmungen und Krämpfe auf der dern Seite, vollkommene Bewusstlosigkeit. Tod am 41. Tage nach der rletzung. Die Section ergab einen Gehirnabscess auf der Seite, auf lcher die Lig. der Art. carotis communis gemacht war. — Das zu frühe rchschneiden der Ligaturfäden wird entweder durch eine sehr dünne d brüchige Beschaffenheit der Arterie, oder durch ein zu kräftiges Zu-mmenschnüren der Ligatur, oder endlich durch das Mitfassen anderer webe in die Ligatur bedingt. Ferner kommen die consecutiven Spät-utungen nach Amputationen, freilich bei guten Chirurgen und un-r sonst günstigen allgemeinen und localen Verhältnissen relativ sel-n vor. —

3) **Die dyscrasischen Spätblutungen.** Dieselben können im Ver-ufe der Schusswunden nach vorhergegangenen primären Blutungen und ne dieselben, nach operativen Eingriffen und ohne dieselben, und zwar i Verletzungen grösserer Gefässe als schnell tödtliche profuse, oder nach öffnung kleinerer Gefässe, deren Lumen nicht mehr nachweisbar ist, s sog. parenchymatöse Blutungen eintreten. Das Grundleiden, aus dem ese Blutung entspringt, kann sich local oder allgemein äussern. Zu n ersteren Ursachen gehören: jauchige, brandige und hospitalbrandige schaffenheit der Wunden, zu den letzteren der Scorbut, die verschie-nen klinischen Formen der Pyämie und die Hämophilie. Wir kommen f diese Processe noch einmal zurück und begnügen uns daher hier da-t, dieselben als die Hauptquellen dyscrasischer Blutungen vorläufig er-hnt zu haben. —

Sämmtliche Spätblutungen neigen sehr zu Recidiven. Demme sah ter 150 Spätblutungen 70 Mal eine oder mehrere Wiederholungen der-

selben. Was die Häufigkeit der oben erwähnten Spätblutungen be
so giebt Demme darüber folgende Statistik: Er beobachtete
16,000 Verwundeten 150 Spätblutungen (also 0,83 %), darunter 10
märe Spätblutungen (also 72 %) und 42 consecutive (also 28 %).
den primären kamen 40 auf die ersten 3—4 Tage nach der Verle
(38,03 %), 52 auf den 6.—11. Tag (48,14 %), 9 auf die dritte,
und fünfte Woche (8,33 %), in 7 Fällen waren besondere Veranl
gen vorhanden (6,4 %). Von den consecutiven war in 9 Fällen
Ligatur in der Ambulance angelegt. Von 37 Nachblutungen unt
Amputirten kamen 20 in der Zeit der natürlichen Lösung der
tur vor. —

§. 144. Diagnose der Blutungen. Die Blutungen, welche i
genwart des Arztes eintreten, sind nicht leicht zu verkennen: bei der art
len fliesst ein hellrothes Blut pulsirend und in mehr oder weniger kräf
Strahle, bei der venösen ein dunkleres Blut in mehr oder weniger conti
chem, bei der Exspiration wachsendem Strahle, bei der parenchymatöse
meist der ganze Verband mit dem, aus einem bestimmten Theile der W
oder aus der ganzen Wundfläche plötzlich hervorquellendem Blute d
tränkt; man sieht kein geöffnetes Gefäss, das Blut fliesst wie aus einem
Ist aber schon einige Zeit nach der Stillung der Blutung verflossen,
der Arzt hinzukommt, der Kranke bereits erschöpft und blutleer
verletzte Gefäss verdeckt, so ist die Diagnose oft sehr schwer, beso
bei eiternden Wunden. Man hat daher auf Mittel gesonnen, um sic
Blutungen aus nicht klaffenden Wunden von der Quelle der Blutung
zeugen zu können, und folgende Momente zur Orientirung angeg
1) Den zur Wundstelle führenden Blutgang. Jones beobachtete bei
ren in der Mitte des äusseren Blutcoagulums, welches gewöhnlich d
gefärbt ist, einen hellrothen, trichterförmigen Gang. Dieser führt
zur Arterienwunde (Amussat's trajet conducteur). Demme will d
ben bei heftigen arteriellen Spätblutungen zuweilen gefunden h
Pirogoff indessen war nicht einmal im Stande, beim ruhigen Experi
an Thieren, viel weniger aber in einer schmalen und unregelmäs
Schusswunde den Jones'schen Blutgang zu entdecken. Dies Mitt
also ein sehr unsicheres. 2) Bei einem nicht sehr tiefen Wundcanale
man die äusseren Blutcoagula sanft und portionenweise abnehmen,
gelingt es oft, bei der Annäherung an die Gefässwunde das Blut tro
weise oder sanft rieselnd zu bemerken, besonders wenn man mit wa
Wasser abspült. Ist der Wundcanal aber sehr eng, so kann ma
vorher mit dem Messer erweitern. So gelang es Pirogoff drei Ma
verletzte Brachialis, und zwei Mal die durchschossene Femoralis zu fi
3) Bei Blutungen aus tiefen und langen Schusscanälen hat man
then, den Finger in die Wunde zu führen und nach der Blutun
suchen. Es ist indessen gar nicht einzusehen, durch welche Mo
man sich hiebei leiten lassen soll. Die Gefässwunde wird man sc
lich fühlen und das Gefühl der Wärme des noch vorsickernden Blut
sehr täuschend. Daher berichtet denn auch Demme, dass bei zwei
blutungen aus Oberschenkelschusswunden die Canäle mit dem eingefü
Finger sorgfältig von ausgezeichneten Chirurgen untersucht, die Q
der Blutung aber nicht gefunden wurden. —

§. 145. Man hat ferner einige Eigenthümlichkeiten im Auft
der Blutungen bei Schusswunden als characteristisch hervorgehoben.
dörfer behauptet zuvörderst, dass den grösseren Blutungen im Ve

r Schusswunden immer wenigstens eine, in der Regel mehrere kleinere lutungen vorhergehen. Stromeyer hält dagegen diese kleineren lutungen für ein Zeichen, dass in der Tiefe noch ungelöste Knochen-plitter stecken. Beide Beobachtungen sind zwar richtig und werden häu-g bestätigt werden können, sie haben aber nicht eine so allgemeine ültigkeit, als die beiden citirten Autoren meinten. Im Allgemeinen tre-n nämlich auch bei Schusswunden die Blutungen plötzlich und profus auf, enn sie aus umfangreich zerrissenen Gefässen durch äussere oder innere eranlassungen (Bewegungen, vermehrte Herzaction etc.), allmählig dage-n, wenn sie aus gequetschten Gefässen oder aus Gefässwunden, welche urch fremde Körper oder Thromben verschlossen waren, durch Eiterung der Usur der Gefässhäute entstehen. (Siehe §. 132). — Ferner hat man auf n intermittirenden Character der Blutungen bei Schusswunden aufmerksam macht. Auch dieser wird nicht durchgehend, indessen immerhin oft ge-g beobachtet. Stromeyer sah intermittirende Blutungen bei gänz-cher Trennung des Arterienrohres an den Aesten der Carotis, Facialis, rachialis, Ulnaris, Radialis und Tibialis antica; Demme an der ibialis antica; Pirogoff nur bei anämischen Individuen theils nach mminutiven Schussfracturen des Unterkiefers mit Verletzung der Aeste r Carotis facialis, theils nach Exarticulationen und Amputationen des berarmes. Ich habe dieselben bei einer Schussverletzung des Unterkie-rs, einer Region, welche schon lange wegen der, den Schusswunden fol-nden Blutungen im üblen Rufe steht, beobachtet. Die Blutungen tra-n jedesmal Abends mit der Exacerbation des Fiebers ein und nöthigten ich zur Unterbindung der Carotis communis. Ich komme bei der Be-andlung der Blutungen auf diesen Fall ausführlicher zurück. Diese in-rmittirenden Blutungen lassen sich kaum anders erklären als durch iederholte Bildung der Thromben und Wegspülung derselben durch ryth-isch wiederkehrende Momente (sei es durch fieberhafte Steigerungen er Herzaction, sei es durch mechanische Eingriffe z. B. beim Verbande).

L Das Verschwinden des Pulses, Abnahme der Tempera-ur, Sensibilität und Motilität unterhalb der Arterien-Verletzung.

§. 146. Das Aufhören der Circulation unterhalb der verletzten telle im Arterienrohre ist unzweifelhaft ein sehr wichtiges Zeichen der rterienverletzung, doch hat man dasselbe auch vielfach überschätzt. Die rterie kann nämlich durch ein Projectil getroffen und verletzt sein und och noch pulsiren, wenn ihr Lumen durch die Verletzung nur verengt, icht vollständig getrennt wurde. Dieses Verhältniss findet man beson-ders, wenn ein fremder Körper in die Arterienwand hineingerissen und n dem Lumen stecken geblieben ist. Ferner kann sich der Puls an dem eripherischen Ende der verletzten Arterie auf collateralem Wege oft er-taunlich schnell wiederherstellen. Pirogoff hat durch Experimente dar-gethan, dass, wenn man gleich nach der Unterbindung der Abdominal-Aorta bei Thieren die Schenkelarterie durchschneidet, das Blut aus der rterienwunde erst tropfenweise, darauf in einem feinen Strahle zu liessen beginnt. Damit stimmen auch die Beobachtungen überein, welche man bei der Unterbindung grösserer Arterien gemacht hat. Neudoerfer konnte in zwei Fällen nach der Unterbindung der Arter. brachialis deut-iche Pulsationen der Arter. radialis durch das Sphygmographion nach-weisen, welches Pulscurven mit einer gleichen Abscisse, aber kleineren Ordinaten, als an der gesunden Seite, ergab. Eine ähnliche Beobachtung

berichtet bereits Larrey. Aus diesen Thatsachen ergiebt sich die Möglichkeit des Fortbestehens oder baldigen Wiedereintretens des Pulses nach Arterienschusswunden und zugleich die Deutung dieser bemerkenswerthen Erscheinung. Demme hat bei einer Schussverletzung der Art. brachialis ein periodisches Auftreten und Verschwinden des Radialpulses beobachtet. Zur Erklärung dieser Erscheinung nimmt er eine wiederholte provisorische Bildung eines Thrombus an (siehe §. 145), welcher nun immer wieder in der Art schmolz, dass es durch Ueberführung in den Blutstrom zu keiner Embolie entfernter Arterien kommen konnte (?). Pirogoff erwähnt indessen bei seinen Experimenten schon, dass der Blutstrahl aus den unter der Ligatur liegenden Arterien nicht immer ein continuirlicher, sondern zuweilen ein remittirender oder intermittirender sein kann. Er erklärt diese Thatsache viel anschaulicher dadurch, dass die Blutwelle bei der beginnenden Erweiterung der Collateralgefässe bald mehr, bald weniger voll und kräftig durch die Aeste in das untere Ende des Stammes einfliesst.

Wenn somit die Anwesenheit des Pulses nicht unbedingt für die Integrität der Arterie spricht, so ist das Fehlen desselben auch nicht unter allen Umständen durch eine Verletzung der Arterie bedingt. Zuvörderst steht die Thatsache fest, dass eine blossgelegte Arterie öfters zu pulsiren aufhört. Auch hat man nach der Einwirkung groben Geschosses die unverletzten Arterien des betroffenen Theiles blutleer und pulslos gefunden. Ferner können fremde Körper, z. B. zerrissene Kleidungsstücke, in der Nähe der Arterien stecken geblieben sein und durch Druck auf dieselben den Puls zum Verschwinden gebracht haben. Pirogoff behauptet endlich, dass durch die Verletzung der Hauptvene eines Gliedes auch die Blutzufuhr zur intakten Arterie und somit der Puls in derselben aufhören könne, es ist indessen, wenn die Beobachtung richtig wäre, dieser Vorgang physiologisch ganz unbegreiflich. Rechnet man die oben angedeuteten Fälle ab, so muss man aber doch das Fehlen des Pulses immerhin als ein sehr werthvolles Zeichen einer stattgehabten Verletzung der Arterien betrachten, welches bei einiger Umsicht nur selten trügen wird. Dass man sich bei dieser Untersuchung nicht durch einen abnormen Verlauf der Arterien täuschen lassen darf, braucht hier wohl kaum noch besonders erwähnt zu werden. —

Mit dem Verschwinden des Pulses hat man auch Abnahme der Temperatur und der Sensibilität in dem betroffenen Theile unterhalb der Arterienverletzung beobachtet. Die Temperatur sinkt bei jäher Unterbrechung der Blutzufuhr in dem verletzten Gliede oft schnell und sehr beträchtlich. Das Glied wird blass, fühlt sich kühl und feucht an, die Haut wird welk, sinkt in Falten zusammen, auch bleiben erhobene Falten lange Zeit stehen. Tritt der Collateral-Kreislauf ein, so schwinden diese Zeichen allmählich. Bemerkenswerther Weise fand Lidell, wie wir §. 147 ausführlicher berichten werden, bei einem Kranken, welchem die Axillaris quer durchschossen war, den verletzten Arm heisser als den gesunden. Die Sensibilitätsstörung tritt meist in der Form der Anaesthesia dolorosa auf, die Patienten klagen über das Gefühl schmerzhaften Kriebelns und über reissende Schmerzen im tauben Gliede. Neben der Sensibilität ist meist auch die Motilität gestört, die Muskeln werden hart und steif (Stannius'sche Muskelstarre), anfänglich bleiben geringe Bewegungen des verletzten Gliedes noch möglich, die Beweglichkeit schwindet aber mehr und mehr. Diese Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen gleichen sich aber gewöhnlich schnell wieder aus, wenn der Collateral-Kreislauf gebildet ist. Kommt es nicht dazu, so werden die Muskeln schlaff, welk, sie atrophiren und verlieren ganz die Reizbarkeit. —

III. Das traumatische Aneurysma.

§. 147. Wir haben bereits erwähnt, dass Aneurysmen nach Schussungen selten sind. Pirogoff hat dieselben gar nicht beobachtet; welcher nur drei Aneurysmen nach Schussverletzungen (zwei Art. brachialis, eines an der Art. proplitea) ausführlicher bewill im Ganzen auf 400 Arterienschusswunden 13 Aneurysmen aben (6 an kleineren Arterien, 7 an grösseren). In allen Fälelchen ein Aneurysma sich bildet, ist an einer Gefässverletzung zweifeln. Die Zeit, in welcher man nach Schussverletzungen tt der Aneurysmen beobachtet hat, schwankt zwischen wenigen d Monaten. Es ist bereits oben von uns unter Anführung ein- Beobachtungen die Art der Verletzung, welcher die Bildung nd falscher Aneurysmen folgte, eingehender beschrieben. Das eurysma hat man nach einer Zerrung des ganzen Gefässes, das ch Abreissung mehrerer Häute oder nach Durchreissung des durch Projectile beobachtet. Unter Obwalten des letzteren Cautes kamen theils pulsirende, theils nicht pulsirende Aneurystande. In den pulsirenden fehlt unter diesen Umständen das de Geräusch öfter. So berichtet Lidell von einem Soldaten, m 23. Juni 1863 aus grosser Nähe einen Schuss quer durch die ulter erhielt. Es trat eine furchtbare Blutung ein, die bis zur t des Patienten anhielt, dann aber spontan stand. Als Patient eth kam, war der linke Arm ödematös geschwollen und bis zum engelenk blutig durchtränkt, pulslos, vollständig gelähmt, aber als der gesunde. Am 12. Juli zeigte sich zuerst eine pulsirende ulst an der verletzten Stelle, welche auf Druck an der Subclavia and, in welcher aber ein Schwirren weder hör- noch fühlbar war. unterband die Subclavia nach Hunter, danach trat eine Vereirung des aneurysmatischen Sackes, eine wiederholte Blutung und am 18. August der Tod ein. Die Section ergab eine vollständige Durchreissung der Art. axillaris, die Enden der Arterienwunde lagen drei Zoll auseinander. Die Vene war unverletzt, der ganze Plexus brachialis, mit Ausnahme des Nerv. radialis und circumflexus, durchrissen. Die beiden Enden der Arterienwunde lagen in einer dicken bindegewebigen Masse, welche überall adhärent und schwer zu trennen war. In diesem äusserst ltenen Falle war also ein aneurysmatischer Sack aus den zuerst gebildeten Thromben entstanden.

Viel häufiger sind die nicht pulsirenden traumatischen Aneumen. Dieselben bilden meist diffuse Geschwülste, welche sich teig hart, mässig gespannt, fluctuirend anfühlen, die Haut darüber bläulich blass, kein Fremissement ist zu hören oder zu fühlen, e Extremität ist kühl und empfindungslos. Ich beobachtete wähnd des böhmischen Feldzuges einen derartigen Fall. Der Patient bot ei Schussöffnungen, $1\frac{1}{2}''$ von einander entfernt, von gleicher Grösse d in einer Linie, dicht unter der linken Gesässfalte, und je eine andre an der vordern Fläche jedes Oberschenkels (links dicht unter dem g. Poupartii, gerade an dem Durchtritt der grossen Gefässe, quer verlfend, kaum $\frac{1}{4}$ Zoll lang; rechts $1\frac{1}{2}$ Zoll unter dem Lig. Poupartii d $\frac{1}{2}$ Zoll nach Innen von den grossen Gefässen). Der Patient gab an, e Schüsse von hinten zu gleicher Zeit bekommen zu haben, so dass er wie einen gefühlt hatte. Die Blutung im Augenblicke der Verletzung r ziemlich beträchtlich gewesen. Die Knochen erschienen unverletzt; e Blutung bestand bei der Aufnahme des Patienten nicht mehr. Am

11ten Tage nach der Verletzung traten Leibschmerzen und peritonitische Erscheinungen, am 12ten ein Nachlass dieser Zeichen, aber eine nicht unbedeutende Blutung aus der linken Ausgangsöffnung auf, welche aber auf Druck stand. Am 13. Tage wiederholte sich die Blutung, stand aber wieder von selbst. Als ich den Patienten am 15ten Tage nach der Verletzung zum ersten Male sah, war er sehr blass, ohnmachtsähnlich schwach, der linke Oberschenkel in seinem oberen Drittel stark geschwollen, die Geschwulst teigig, prall, die Haut blass-bläulich, das Bein kühl, die Sensibilität herabgesetzt. Die Geschwulst pulsirte nicht, in der Art. poplitea kein Puls, auch kein Schwirren in der Geschwulst zu fühlen oder zu hören. Unterbindung der Art. iliaca externa. Nach Vollendung dieser Operation wurde die Schussöffnung am linken Oberschenkel dilatirt und nun gelangte man in eine colossale, mit geronnenem Blute ganz ausgefüllte Höhle, welche unter dem Poupart'schen Bande bis in die Bauchhöhle reichte. Dieselbe wurde sorgfältig gereinigt. Die Blutung stand. Es trat nun Brand des linken Schenkels und der Tod am 5ten Tage nach der Unterbindung (am 20ten nach der Verletzung) ein. Die Section ergab eine totale Durchreissung der Art. cruralis dicht unter dem Lig. Poupartii, die Vene erschien intakt. Die Enden des zerrissenen Gefässes waren einen Zoll von einander entfernt. Die Kugel war am linken Schenkel um den Oberschenkel-Hals von innen herum gegangen, hier abgelenkt und dann nach Durchreissung der Cruralarterie in der vordern Fläche des Oberschenkels an der bezeichneten Stelle hervorgetreten: rechts war dieselbe quer durch den Damm, ohne Verletzung der Harnröhre, verlaufen. — Diese nicht pulsirenden traumatischen Aneurysmen finden sich meist nur in solchen Fällen, wo eine sehr enge Schusswunde, die bald durch Thromben verlegt wird, oder ein gewundener, enger Schusscanal den Austritt des Blutes verhindert.

Das Aneurysma varicosum kommt nach Schusswunden relativ selten zur Beobachtung. Die Art der Entstehung desselben und die in der Litteratur von mir gefundenen Fälle sind bereits oben (siehe §. 138) kurz berichtet worden. Auf die Zeichen und die Gefahren der Aneurysmen brauche ich hier nicht ausführlicher einzugehen, da dieselben an einer andern Stelle dieses Werkes abgehandelt werden.

§. 148. Wir haben noch in der Kürze die Zeichen der Herzschusswunden kennen zu lernen. Die Blutung ist nach denselben bald sehr unbedeutend gewesen, bald so gross, dass in Kurzem die extremste Anämie eintrat. Ihre Bedeutung wächst mit der Annäherung der Verletzung an die grossen Gefässe. Dass es indessen auch dabei nicht zu sofort tödtlichen Blutungen kommt, beweist eine Beobachtung Demme's, in welcher bei einer penetrirenden Aortenschusswunde der Tod erst in der vierten Woche nach der Verletzung durch wiederholte kleinere Blutungen und grosse Anämie eintrat. Bei den Verletzungen des rechten Ventrikels war die Blutung meist beträchtlicher, als bei denen des linken. In den ersten Tagen nach der Verletzung findet die Blutung meist nach Aussen, später nach Innen Statt, weil sich dann die äussere Oeffnung durch Thromben zu verlegen pflegt. Das Blut fliesst bald continuirlich, bald intermittirend, forcirte Athembewegungen vermehren die Intensität der Blutung. Meist folgte der Verletzung eine tiefe Ohnmacht, consecutive Syncope-Anfälle sind seltener beobachtet. Es werden indessen Fälle berichtet, dass Herzverwundete noch kürzere oder längere Strecken Weges zurücklegten. Ausserdem hat man Herzklopfen, einen kleinen, schwachen Puls, grosse Blässe, Frostschauer, Tremor, kalte Schweisse

c. bei Patienten mit Herzschusswunden beobachtet. Jobert wollte ein räusch, wie beim Varix aneurysmaticus am verwundeten Herzen gert haben. Die anderen Autoren beschreiben indessen nur die Reibungsräusche, welche durch Blutcoagula und secundäre Entzündungen am erzbeutel hervorgebracht wurden. —

C. Verlauf der Gefässschusswunden.

§. 149. Kleinere Gefässschusswunden können wie jede andere Wunde ilen. Die Thrombenbildung ist die physiologische Bedingung dier Heilung. Die Schicksale des Blutpfropfes sind entscheidend für den iteren Verlauf der Arterienverletzung. Zerfällt er frühzeitig oder wird durch innere oder äussere Momente weggespült, so tritt, — wie wir sehen haben — eine mehr oder weniger bedeutende Blutung ein und Kunst muss nachhelfen. Wird er zu einem festen Bindegewebe ornisirt (ob durch weitere Entwicklung der in demselben eingeschlossenen lligen Elemente, ob durch einen hyperplastischen Vorgang an den Geshäuten lassen wir hier dahingestellt sein), so verwächst er mit den fässwandungen und führt zu einem narbigen Verschluss der Gefässwunde, ist aber auch des Gefässes selbst. Dies ist der häufigste Ausgang der ontanheilungen der Arterienschusswunden. Es kommt indessen aber auch r, dass das Lumen des Gefässes dabei erhalten bleibt. Der Thrombus t dann mehr eine präparative Wirkung, er zerfällt moleculär und wird fgesogen, nachdem die Vereinigung der Wundränder durch eine plastische ucherung in denselben zu Stande gekommen ist. Oder es tritt eine Calisirung der Thromben ein, auch wohl eine Gefässneubildung im organisirten rombus (Virchow), wodurch nun auch eine Communication zwischen m oberen und unteren Theile der verletzten Arterie vermittelt wird. dlich hat Porta noch auf eine Thatsache aufmerksam gemacht, worch die Communication zwischen den beiden durchschossenen Arterienden wiederhergestellt wird, nämlich die Bildung eines directen Collaralkreislaufes aus den Vasa vasorum. Ist es zum definitiven Verschluss ser Arterie gekommen, so entwickelt sich ein Collateralkreislauf, welcer um so grösser und leichter entsteht, je wichtiger das obliterirte Gess, je centraler seine Verstopfung, je bedeutender die Zahl seiner astomosen ist. —

Grössere Arterienwunden dagegen, welche entweder direkt durch s Geschoss oder secundär durch Necrosen der Gefässwände entstehen, ilen niemals spontan, es kommt zu Blutungen oder zur Bildung eines eurysma und die Kunst muss hülfreich einschreiten. —

Kleinere Venenwunden können auch wohl spontan ohne Thrombenbilng und durch reparative Plastik von der Adventitia aus heilen und nicht ten so günstig, dass das Caliber des Gefässes nur wenig oder gar nicht einträchtigt wird. Schwartz hat einige Beobachtungen der Art berieben. Grössere Zerreissungen der Venen heilen aber durch Thrombildung, und zwar wird danach durch eine später eintretende narbige traction der Thromben das betroffene Gefäss meist obliterirt. Collatee Ausgleichungen des venösen Kreislaufes bedürfen meist längerer Zeit, bei Arterienverletzungen, weil sich angeschwemmte Thromben weithin rch den Hauptstamm und die Seitenäste verbreiten, wodurch eine sehr fangreiche Störung in der venösen Circulation, die nur langsam ausglichen werden kann, zu Stande zu kommen pflegt. Daher findet man ist noch Monate nach Venenschussverletzungen Phlebectasien und deme an den betroffenen Theilen. Man darf indessen aus diesen Zei-

chen allein nicht auf eine Verletzung der Venen schliessen, weil marantische Thrombosen ein nicht seltenes Ereigniss bei lang eiternden Schusswunden sind.

§. 150. In einer nicht geringen Zahl der Fälle führt die Schussverletzung der grösseren Gefässe zum Brande des betroffenen Gliedes. Am häufigsten und fast constant tritt derselbe ein, wenn Arterie und Vene zugleich durch das Projectil umfangreich zerstört sind. Heine berichtet einen Fall, in welchem nach einer Schussverletzung der Art. und Vena poplitea bereits am dritten Tage nach der Verletzung Brandblasen am Unterschenkel eintraten, Löffler einen ähnlichen, in welchem gleichfalls am dritten Tage nach einer Schussverletzung, welche Art. und Vena brachialis betroffen hatte, der Arm brandig wurde. Ist die Arterie allein durch das Projectil verletzt, so hat man constant Brand des betroffenen Gliedes eintreten sehen, wenn das Gefäss oberhalb der, den Collateralkreislauf vermittelnden Aeste oder diese Letzteren selbst durchschossen und abgerissen waren. Bildet sich nach einer Arterien-Schussverletzung ein traumatisches Aneurysma, so kann dasselbe die Vene comprimiren und in dieser Weise Brand entstehen. Endlich bildet sich unter gewissen, uns unbekannten Verhältnissen kein Collateralkreislauf nach Arterienschussverletzungen, wenn auch die anatomischen Bedingungen für das Zustandekommen desselben vorhanden sind, und das Glied verfällt dem Brande. Löffler nimmt an, dass unter solchen Umständen der ganze Nervenstamm wohl mit von dem Projectile durchgerissen sein möchte, wodurch nun die Entwicklung des Collateralkreislaufes wegen der mangelnden Innervation ausbleiben und das Glied brandig werden soll. Dies ist indessen noch ganz unbewiesen. Der sich unter diesen Umständen entwickelnde Brand characterisirt sich durch folgende Symptome: 1) Es fehlt die Pulsation in dem betreffenden Gefässe. Wir haben oben gesehen, dass sich eine schwache Pulsation bei beginnender Collateralfluxion in dem verletzten Gefässe wiederherzustellen pflegt. Kommt nun kein Collateralkreislauf in dem verletzten Gefässe zu Stande, so bleibt auch die schwache Pulsation in dem verletzten Gefässe aus. 2) Die Temperatur des betreffenden Gliedes sinkt rapid, und zwar schwindet dieselbe von der Peripherie nach dem Centrum. 3) Heftige Schmerzen zeigen sich im afficirten Theile, mit Formicationen beginnend, und zu den quälendsten Empfindungen sich steigernd. 3) Die Sensibilität erlischt schnell und vollständig, die Motilität kurz darauf. 5) Die Muskeln werden Anfangs starr und hart (Stannius'sche Muskelstarre), später teigig, ödematös durchtränkt. 6) Die Haut, Anfangs blass, wird bald bläulich, stellenweis blutig sugillirt. 7) Der Patient verfällt meist schnell unter Cholera-ähnlichen Erscheinungen. —

§. 151. Die Schussverletzungen der Venen setzen noch zwei besondere Gefahren. Die Thromben können durch die, die Venen umspülende Eiterung gelöst werden und zerfallen, oder es kann durch dieselben eine secundäre Entzündung der Venenwandungen hervorgebracht werden, welche wiederum erweichend auf die Thromben wirkt, und so entsteht die heillose, embolische Form der Pyämie. Gleichzeitige Verwundungen, Erschütterungen und Quetschungen der Venen trüben daher sehr die Prognose der Schussverletzungen. — Ferner kann durch Lufteintritt in die Halsvenen der Tod der Verletzten auf der Stelle bedingt werden. Neudörfer meint zwar, dass dieses Ereigniss, von dem in der ganzen reichen Litteratur der Kriegschirurgie bisher kein Wort erwähnt sei, bei

nenschusswunden nicht eintreten könne, weil die Ränder derselben nicht
ffen, sondern gefaltet und comprimirt seien. Pirogoff, der eine Menge
perimente über diese Frage angestellt hat, ist anderer Meinung geworden.
kommt nach Pirogoff nicht auf die Gestalt der Venenwunde, sondern
rauf allein an, ob dieselbe ober- oder unterhalb des Abganges der Col-
eraläste liegt. Befindet sie sich unterhalb derselben, so verhindert das
den Collateralästen kommende Blut den Eintritt der Luft, es wird
der Inspiration nicht Luft, sondern Blut aus den Collateralästen in
rechte Herz gesogen. Ist die Wunde aber oberhalb der Collateralen,
ist bei einer stärkeren Inspiration der Lufteintritt unvermeidlich. Es
rden daher wohl viele am Halse durch Projectile Verwundete sofort durch
fteintritt in die Venen sterben, eine Thatsache, die sich aber vollstän-
der Beobachtung der Aerzte entzieht, da sie auf dem Schlachtfelde
mittelbar nach der Verletzung eintritt. —

IV. Schussverletzungen des Nerven-System's.

. A. Richter: Chirurgie Bd. 2. p. 105. — Dupuytren: leçons or. Par. 1839, VI. p. 170. — Hennen: Principles of milit. Surg. Capit. XI. — Chassaignac: des plaies de tête, Paris 1842. — Guthrie: on injuries of the head affecting the brain. London 1842. — Löffler: Bericht p. 57. Demme l. c. II. p. 71 etc., I. p. 61 Pirogoff l. c. p. 376. Neudörfer l. c. p. 72, und Anhang zur ersten Hälfte p. 177. Stromeyer l. c. p. 111. Legouest in den verschiedenen Capiteln. Williamson l. c. p. 178. Heine l. c. p. 323. Lücke l. c. p. 78. — Longmore: Holmes System of Surgery. vol. II. p. 88. — Brodie: Lectures illustrative of certain local nervous affections. London 1837. — Weir Mitchell, George R. Morehouse and William W. Keen: Gunshot Wounds and other injuries of nerves: Philadelphia 1864. — Dieselben: Reflex Paralysis: Circular 6, Surgeon-Generalsoffice, March 10. the 1864. — E. Brown-Sequard: Lecture on the Physiology and Pathology of the nervous system, Philadelphia 1860. — Handfield Jones: clinical observations on functional nervous disorders. London 1864. — J. Mason Warren: on neuralgic affections following injuries of nerves. Americ. Journ. of medic. science 1864. p. 316. — Weigert, Carolus: de nervorum laesionibus telorum ictu affectis, Diss. inaug. Berolini 1866. — Denmark: Medico-chirurgical Transactions vol. IV. — Benedikt: Ueber traumatische Reflexneurosen. Wiener allgemeine Zeitung 1867. Nr. 10. — Roser: Handbuch der anatomischen Chirurgie. 4. Aufl. p. 36. — Jordan; Medic. Times and Gaz. Juni. XIII. 1863. — Lengerke: Diss. inaugur. Marburg 1846. — Bruns: Chirurgie p. 772 etc. — Leyden: Berl. klinische Wochenschrift 1867, Nr. 7—9. — Lidell: on injuries of the Spine including concussion of the spinal cord. Americ. Journ. of med. science 1864. p. 305—328.
. Rosenthal: Sitzungsberichte der deutschen Naturforscher-Versammlung zu Giessen. — H. Fischer: Klinisches und Experimentelles zur Lehre von der Trepanation: v. Langenbeck's Archiv Bd. VI. p. 595—647. — Larrey: Mémoires. T. I. p. 243. — Bégin: Dict. de méd. et de chir. prat. T. XV. p. 294. — Erichsen: Lancet I. 9. March. 1860. — Billroth: v. Langenbeck's Archiv Bd. II. — Leyden: Virch.'s Archiv. Bd. XXVI. p. 538, und deutsche Klinik 1864. — Fischer: Berl. klin. Wochenschrift 1865 Nr. 11. — Stromeyer. Erfahrungen über Schusswunden im Jahre 1866. Hannover 1867. — B. Beck: Kriegschirurgische Erfahrungen während des Feldzuges 1866 in Süddeutschland: Freiburg 1867.

§. 152. Schon frühzeitig zogen die Verletzungen der nervösen Cen-
lorgane durch Projectile die Aufmerksamkeit der Kriegschirurgen auf
h, während die der peripherischen Nerven lange übersehen und wegen
es geringen praktischen Interesses bei Seite geschoben wurden. Nur
Thatsache wurde bald constatirt, dass Nervenschussverletzungen über-

haupt selten waren. Neuere eingehendere Untersuchungen, welche besonders in Nordamerika mit grossem physiologischen Verständniss in einem besonders für Nervenschussverletzungen eingerichteten Kriegshospitale gemacht wurden, haben indessen bald gezeigt, dass diese Verletzungen nicht so überaus selten sind, als man wohl glaubte, und dass dieselben meist unter den schweren und augenblickliche Hilsleifstung fordernden Schussverletzungen übersehen worden waren. Im Allgemeinen steht aber auch heute noch die Thatsache fest, dass die Nerven oft in unbegreiflicher Weise von den Geschossen verschont bleiben, obwohl dieselben ihre Bahnen durchkreuzen. Das starke Neurilem scheint ihnen einen kräftigen Schutz gegen Verletzungen darzubieten. So wird z. B. bei umfangreicher Zerschmetterung des Ellenbogengelenkes der Nervus ulnaris nur ausnahmsweise zerrissen und verletzt gefunden. Wird der Nerv indessen direct von einem kräftigen Projectil getroffen, so wird er auch durch dasselbe mehr oder weniger schwer verletzt, während er einem matten Geschoss noch oft widersteht und ausweicht. So kann es kommen, dass ein Geschoss, welches an derselben Stelle und in gleicher Tiefe beide Oberschenkel eines Soldaten durchdringt, an dem ersten Schenkel, wo seine Kraft noch ungebrochen ist, die Nerven verletzt, an dem anderen, mit geschwächter Kraft durchsetzten, aber nicht. Demme will auch beobachtet haben, dass durch cylindro-conische Hohlgeschosse die Nerven häufiger verletzt wurden, als durch Vollkugeln: bei Letzteren seien auf 900 Verletzungen 117 Anästhesien und Lähmungen beobachtet (also 13 %), bei ersteren unter eben so vielen 136 (also $15^1/_8$ %). Dergleichen statistische Angaben müssen indessen wegen der unglaublichen Schwierigkeiten bei der Ermittlung der nöthigen Thatsachen für ein so enorm grosses Beobachtungsmaterial mit äusserster Vorsicht aufgenommen werden. — Vorwaltend werden die Nerven am Kopfe und den oberen Extremitäten von Schussverletzungen betroffen. Diese Thatsache findet ihre anatomische Begründung in dem ziemlich exponirten Verlauf, welchen die Gesichtsnerven durchweg und 7 grössere Nervenstämme innerhalb wenig voluminöser Weichtheile an den oberen Extremitäten haben, gegenüber den durch dicke Muskelmassen geschützten, relativ spärlichen peripherischen Nerven der unteren Extremitäten. Demme fand $^5/_8$ aller Nervenverletzungen an den oberen, $^3/_8$ an den unteren Extremitäten. Stromeyer beobachtete nach der Schlacht bei Langensalza unter 1394 Schussverletzungen 37 Nervenschussverletzungen, also auf 37,6 Schusswunden eine Nervenverletzung. Die Nerven waren somit häufiger von den Projectilen getroffen, als die Gefässe. Darunter war zwei Mal der Nerv. facialis, 21 Mal die Nerven der oberen Extremitäten (der Plexus brach. 9 Mal, der Nerv. med. 2 Mal, der Nerv. rad. 4 Mal, der Nerv. ulnaris 6 Mal), 14 Mal die Nerven der unteren Extremitäten (Nerv. ischiadicus 11 Mal, Plexus lumbo-sacralis 1 Mal, Nerv. peronaeus 2 Mal) verletzt.

A. Arten der Nervenschussverletzungen.

I. Schussverletzungen der Centralorgane des Nervensystems.

1) Schussverletzungen des Gehirns.

§. 153. Fast bei allen Schuss-Verletzungen, welche den Schädel treffen, wird das Gehirn mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen, und zwar in sehr verschiedener Weise:

a) Es kommt zur Gehirnerschütterung (Commotio cerebri).
n versteht darunter eine Reihe von Erscheinungen, welche das Ergeb-
s von schwingenden Bewegungen sind, in welche das Gehirn durch eine
chanische Gewalt versetzt worden war. Hyrtl hat in seiner topogra-
schen Anatomie bereits auf die grosse Elasticität des knöchernen Schä-
s aufmerksam gemacht, eine Thatsache, welche durch anatomische und
erimentelle Untersuchungen von v. Bruns in ihrem ganzen Umfange be-
tigt wurde. Daraus geht hervor, dass wenn ein Schlag oder Stoss die
stischen Schädelknochen trifft, sich die Schwingungen der getroffenen
lle der Cerebrospinalmasse und weiterhin dem Gehirne mittheilen wer-
, wodurch eine mechanische Verdrängung der Molecüle durch einander
Stande kommen muss. Dennoch stimmen fast alle guten Beobachter unter
 Kriegschirurgen darin überein, dass bei den Schussverletzungen des
pfes die Commotionserscheinungen meist weit geringer und seltener
d — »so selten, dass man an ihrer Existenz beinahe zweifeln möchte«
irogoff) —, als man a priori erwarten sollte. Die Wirkung der
jectile bleibt nämlich oft vollkommen beschränkt, und bringt leichter
ale Quetschung und Druck des Gehirns hervor, als ausgedehnte Er-
ütterung. Je schwerer und grösser das Projectil, je stumpfer sein
fallswinkel ist, desto heftiger und häufiger folgen, wenn dasselbe die
hädelknochen traf und verletzte, Commotionserscheinungen am Gehirn.
ei Symptomenreihen hat man bei jeder Gehirnerschütterung besonders
unterscheiden. Die eine entspringt aus der Erschütterung und Com-
ssion der weichsten Stellen des Gehirns — (Vagus-Ursprung unter dem
rten Ventrikel B. Stilling), — die andere aus der Anämie des Gehirns,
lche durch die Verdrängung der Blutmasse aus den Hirngefässen durch
 momentane Compression des Gehirns entsteht. Je nach der Heftig-
it der Erscheinungen unterscheidet man mehrere Grade der Gehirn-
chütterung. Die leichteren Grade derselben (Schwindel, Uebelkeit, Er-
echen, Schwäche der Extremitäten, taumelnder Gang) scheinen im Mo-
nte der Kopfschussverletzungen nur höchst selten zu fehlen, dieselben
d aber so flüchtiger Natur, dass sie, wenn die Beobachtung des Arztes
ginnt, bereits vorübergegangen sind. Die schwererern Grade derselben
rosse Blässe, starker Collapsus, gesunkene Temperatur, verminderte
nsibilität, paralytische Zustände der Muskeln, Pulsus tardus, Respiratio
rda et intercepta, erweiterte Pupillen, benommenes Sensorium) werden
er meist nur nach der Einwirkung stark contundirender Gewalten, nach
hussverletzungen durch grobes Geschütz oder grosse Gewehrkugeln be-
achtet. Selten findet man die Commotionserscheinungen ganz rein, es
schen sich denselben vielmehr in der Regel Contusions- und Druck-
mptome, welche wir gleich kennen lernen werden, bei. Schwere Com-
otionserscheinungen können augenblicklich zum Tode führen. Es ist
kannt, dass man bei der Section dann ausser kleinen capillären Blu-
ngen im Gehirn nichts Abnormes gefunden hat.

§. 154. b) Es kommt zum Gehirndruck. Die Bezeichnung
hirndruck beruht zwar auf falschen Prämissen, und trifft das We-
n der Sache nicht, doch wollen wir dieselbe hier beibehalten. Die
änomenen-Reihe, welche man als Zeichen des Gehirndrucks ansieht
rübung des Bewusstseins, soporöser Zustand, Lähmung in der sen-
len und motorischen Sphäre, langsame, schnarchende, intermitti-
nde Respiration, langsamer, voller Puls, erweiterte, torpide Pupil-
) zerfallen bei näherer Erwägung in drei Gruppen, von denen die
e der Zerstörung eines mehr oder weniger umfänglichen Gehirntheiles

ihre Entstehung verdankt, die zweite auf die Dehnung zurückzuführen ist, welche die Texturelemente des centralen Nervenapparates erfahren und welche in der Nachbarschaft des Krankheitsheerdes (sei es, dass es sich um einen fremden Körper oder ein Blutextravasat handelt) am stärksten sein muss, die dritte von der Anämie des Gehirns, oder besser gesagt, durch den mangelhaften Zufluss von Arterien-Blut zu den verschiedenen Theilen dieses Organes bedingt wird. Die letztere Gruppe ist jedenfalls die vorwaltende und häufigste. Da das Gehirn nicht zu comprimiren ist, so werden, wenn ein Druck auf dasselbe einwirkt, zuvörderst die Gefässe entleert und dadurch Anämie verschiedenen Grades in den, unter dem Drucke stehenden Gehirntheilen erzeugt. Keine Classe von Verletzungen giebt so oft zu Druckerscheinungen Veranlassung, als die Schussverletzungen. Der Druck wird ausgeübt entweder durch Knochensplitter, mögen dieselben von der Glastafel allein, oder vom ganzen Knochen gebildet, mögen sie noch an ihrem Orte sitzen geblieben und deprimirt, oder unter einander und unter die Schädeldecke geschoben sein; durch Projectile und andere fremde Körper, mögen dieselben in der Schädelknochenwunde stecken geblieben, oder unter die Schädeldecke gerathen sein, und endlich durch Blutergüsse. Letztere begleiten fast alle schweren Schussverletzungen des Schädels, sind besonders hoch und umfangreich nach Fissuren und Fracturen der Schädelbasis, und lassen ihre Wirkungen entweder sogleich nach geschehener Verletzung hervortreten, oder allmälich in stetiger Steigerung der Symptome. Kleine, hohe Blutextravasate machen stärkere Druckerscheinungen, als sehr ausgedehnte, flächenförmige. Der Militärarzt bekommt meist nur die circumscripten und leichteren Blutungen der Art zu sehen, da die umfangreicheren in der Regel auf dem Schlachtfelde, oder auf dem Transporte den Tod des Verletzten herbeiführen. —

Nicht jede der eben citirten Verletzungen bewirkt aber unbedingt Druckerscheinungen. Man sieht vielmehr nach Schussverletzungen weit häufiger beträchtliche Depressionen ohne alle Erscheinungen von Lähmung oder gestörter Geistesfunction, als bei Depressionen, welche durch andere Gewalten entstanden sind. Stromeyer sucht den Grund dieser auffallenden Thatsache mit Recht darin, dass die Schussverletzungen eine schnell wirkende Gewalt setzen, welche dem Schädel nicht Zeit lässt, seine Elasticität geltend zu machen, sondern ihn sofort an der getroffenen Stelle zerbricht. Andere Gewalten dagegen wirken weniger rasch, sie biegen den Schädel, ohne ihn zu zerbrechen, contundiren auf solche Weise das Gehirn, lösen an der eingebogenen Stelle die Dura mater vom Schädel, und die dadurch entstehende Lücke füllt sich mit Blut aus, die Raumverminderung im Schädel ist daher viel beträchtlicher. Hennen beobachtete eine Depression der Schädelknochen, um $1^1/_2$" ohne Gehirnzufälle. Es ist im Allgemeinen kaum zu bestimmen, wie gross und schwer die Verletzung sein muss, um Drucksymptome zu veranlassen. Je langsamer und allmäliger aber der drückende Körper einwirkt, desto besser wird er vom Gehirn vertragen, desto dunkler sind die Erscheinungen der Gehirncompression. Je mehr der Druck auf eine bestimmte Stelle concentrirt ist, desto schneller und intensiver treten die Druckerscheinungen ein. Je intacter die harte Hirnhaut bei der Verletzung bleibt, desto geringer bleiben auch die Druckerscheinungen. Man hat auch der Beschaffenheit des drückenden Körpers einen Einfluss auf die Intensität der Druckerscheinungen vindicirt, wenn indessen die Wirkung derselben nicht mit einer zunehmenden Spannung verbunden ist, so kommt dies Moment nicht in Betracht. In diagnostischer Beziehung kann man

im Betreff der Ursache der Beengung der Schädelhöhle je nach dem Zeitpunkte, in welchem die Zeichen des Gehirndruckes auftreten, im Allgemeinen folgende Erfahrungen festhalten. Ist der Gehirndruck gleich nach der Verletzung ausgeprägt, und hat keine Depression des Schädels oder Perforation des Geschosses stattgefunden, so ist ein primäres Blutextravasat oder ein isolirter Bruch der Glastafel wahrscheinlich. Treten aber die Druckerscheinungen erst einige Stunden nach der Verletzung auf, so kann man auf das Vorhandensein von Nachblutungen rechnen. Treten aber die Druckerscheinungen erst einige Zeit nach der Verletzung und mit den Zeichen der Gehirnhyperämie verbunden auf, so kann man die schleichende Entwicklung eines Gehirnabscesses oder einer secundären Meningitis vermuthen. Zwischen dem Umfang des drückenden Körpers und den Druckzufällen besteht gar kein Verhältniss. —

Zwar variiren die functionellen Störungen je nach der Stelle des Gehirns, welche unter dem Drucke steht, ausserordentlich, doch lässt sich aus ihnen die Localität der Gehirncompression nicht mit Sicherheit erschliessen, weil unsere physiologischen Kenntnisse von den Functionen der einzelnen Gehirnpartien noch nicht ausreichen, weil sich ferner öfter nur die Läsion eines kleinen Theiles der verletzten Gehirnpartie durch Symptome markirt, während die Functionsstörungen der übrigen verletzten Gehirntheile unserer Beobachtung entgehen, weil endlich die Vertheilung und Fortleitung des Druckes wegen der ungleichen Widerstandsfähigkeit der Gehirntheile sehr verschieden sind und daher derselbe Druck von der nämlichen Stelle aus in den einzelnen Theilen sehr verschiedene Wirkungen haben kann. Die Unterscheidung des Gehirndrucks und der einfachen Commotion des Gehirns ist oft sehr schwer, da beide Zustände vielfach verbunden vorkommen und in einander übergehen. Bestehen indessen Lähmungen, so kann man mit Recht das Vorhandensein des Gehirndruckes annehmen, es kann indessen auch ein sehr hoher Grad von Gehirndruck ohne Lähmungen bestehen. Auch lässt nach Nélaton, Roser und Lengerke eine langdauernde und grosse Verlangsamung des Pulses auf Gehirndruck schliessen, besonders wenn während derselben Zeit Somnolenz besteht. Characteristisch ist auch, dass beim Gehirndruck diese Zeichen zunehmen, dass immer wieder eins dieser schweren Symptome zu den anderen sich gesellt. Man darf indessen nicht unbedingt bei einem schnellen Verschwinden dieser Symptome den Gehirndruck ganz ausschliessen, weil durch Resorption und Coagulation der Blutextravasate dies Ereigniss auch beim Gehirndrucke möglich ist. Nur dann, wenn die Besserung sehr schnell und vollkommen eintritt, kann man mit Sicherheit auf eine einfache Commotion schliessen.

§. 155. c) Es kommt zur Gehirnquetschung. Unter Gehirnquetschung versteht man nach Dupuytrens Vorgange eine mehr oder weniger beschränkte, unter ungetrennten Hüllen zu Stande gekommene Zerreissung, Zertrümmerung und Zermalmung der Gehirnsubstanz. Sie ist eine der häufigsten und unheilvollsten Folgen der Schädelschussverletzungen. Es hängt von der Propulsionskraft des Projectils und von der Widerstandsfähigkeit der Schädelknochen ab, ob der Effect ein mehr localer bleibt, d. h. ob Fractur und Contusion des Gehirnes zu Stande kommt, oder ob derselbe ungeschwächt durch die unverletzten Kopfknochen auf das gesammte Gehirn fortgepflanzt wird. Im ersteren Falle findet die Quetschung des Gehirns entweder gerade unter der von aussen her getroffenen Schädelstelle, oder an der gerade entgegengesetzten Stelle der Hirnoberfläche zugleich mit ersterer oder ohne dieselbe statt, im letzteren Falle ist die Hirnquetschung mit einem mehr

oder weniger hohen Grade von Gehirnerschütterung verbunden, welcher zu der Quetschung aber in einem wechselnden Verhältniss steht, so dass entweder die eine oder die andere prävalirt. Die Hirnquetschung ist ganz unabhängig von dem Grade der Zusammenhangstrennungen der Schädelknochen, sie ist, wenn letztere sehr bedeutend sind, oft sehr gering und umgekehrt. Bei genauer Untersuchung findet man die gequetschte Gehirnstelle entweder auf der Oberfläche oder in der Marksubstanz von der Grösse einer Erbse bis zu der einer Wallnuss als eine ziemlich scharf begrenzte Erweichung mit partiellem Bluterguss (punktirte Sugillationen, an der erweichten Stelle mit einem gelblichen Hofe umgeben), der äusseren Wundstelle entsprechend, oder auch weit davon entfernt (durch Gegenschlag). Statt einer gequetschten Stelle sieht man oft mehrere disseminirte und sugillirte Contusionen der Gehirnsubstanz von der Grösse eines Stecknadelknopfes bis zu der einer Haselnuss. Bisweilen kommt dabei eine Ruptur der Gehirnsubstanz vor. —

Die Gefahr der Gehirnquetschung hängt ab von der Grösse der Verwundung, von der Dignität des betroffenen Theiles und von den fast unvermeidlich darnach eintretenden Entzündungen und Erweichungen des Gehirns und seiner Häute. Je oberflächlicher die gequetschten Hirntheile liegen, desto günstiger ist auch die Prognose, centrale Quetschungen verlaufen fast immer lethal.

Die Symptome der Gehirnquetschung sind sehr unbestimmt, und meist durch Complication mit Gehirnerschütterung und Gehirndruck so verwischt, dass sie nicht mit Sicherheit diagnostisch verwendet werden können. Die von Dupuytren angegebenen Zeichen (grosse Unruhe, fortwährendes Stöhnen) sind oft da, fehlen aber eben so oft. Es ist daher die Diagnose der Gehirnquetschung in der bedrängten Kriegszeit und bei der flüchtigen und wechselnden Beobachtung meist ganz unmöglich, bis dieselbe durch die Folgezustände der Schädelverletzung aufgeklärt wird.

§. 156. d) Es kommt zu einer Verletzung des Gehirnes selbst, indem das Projectil die Meningen perforirt und in die Gehirnmasse eindringt. Die Geschosse können durch die Orbita, durch die Basis cranii oder durch das Schädelgewölbe selbst in das Gehirn gelangen, und Zerstörungen der mannigfachsten Art daselbst erzeugen. Entweder entstehen beschränkte, oberflächliche Quetschwunden an der Peripherie des Gehirns, welche nur wenig in die Tiefe dringen, z. B. durch eingedrungene und zwischen den niedergedrückten Schädelfragmenten stecken gebliebene Kugeln, oder canalförmige Quetschwunden, welche entweder mit einem blind geschlossenen Ende innerhalb der Hirnmasse aufhören, oder in beliebiger Richtung durch das Gehirn hindurchgehend an der entgegengesetzten Seite eine Ausgangsöffnung besitzen. Erstere sind häufiger, als die letzteren, nach Demme verhalten sie sich zu einander wie 5 : 3. Eigentliche Schusscanäle mit klaffenden Oeffnungen kommen am Gehirn nicht vor, wie gross auch der Substanzverlust sein mag, denn die Wandungen derselben fallen zusammen und legen sich eng an einander. Die getroffenen Nerventheile sind stets völlig zermalmt, das Geschoss treibt dieselben, meist mit Knochenfragmenten untermischt, vor sich her und dadurch wird der Substanzverlust an der Austrittsöffnung meist weit grösser, als an der Eintrittsöffnung. Der ganze Schusscanal im Gehirn ist mit einem moleculären, pulpösen Detritus erfüllt, die innere, sehr unregelmässige und filzige Wand desselben besteht aus der Neuroglia, dem zerrissenen Blutgefässnetz und den zertrümmerten Nervenfasern, und hat eine blutig rothe, oder eine theils von der Kugel, theils von Gangrän und

zersetzten Blutcoagulis herrührende, schwärzlich bräunliche Farbe. Durchmesser und Form der Schussbahn schwanken je nach der Widerstandsfähigkeit der Nervenmasse, welche durch die damit verflochtenen Bindegewebs- und Gefäss-Netze bedingt wird. Je mehr und grössere Knochensplitter in den Schusscanal hineingerissen werden, desto unregelmässiger ist seine Form, desto umfangreicher die Zerstörungen. Auch Tuchstücke und Haare finden sich häufig im Schusscanale. Die Projectile können an allen Theilen des Gehirns, an der Basis, oder im gegenüberliegenden Theile des Knochens stecken bleiben.

Endlich entstehen noch grosse, unregelmässig gestaltete Quetschwunden des Gehirns durch Einwirkung groben Geschosses, oder von Gewehrprojectilen, die aus grosser Nähe gezielt werden und tangential auffallen. Die Gehirnmasse ist dabei in beträchtlicher Ausdehnung der Fläche und Tiefe nach zerstört und in eine breiförmige, mit Blut, Knochensplittern, Haaren etc. gemischte Masse verwandelt. Dabei findet meist auch ein beträchtlicher Verlust von Gehirnmasse statt. v. Bruns hat dreizehn genau berichtete Fälle der Art gesammelt, in denen es sich um Substanzverluste des Gehirns von mehreren Drachmen und Unzen handelte. Einen sehr bemerkenswerthen Fall der Art berichtet Lücke aus dem letzten schleswig-holsteinischen Kriege. Der betreffende Patient hatte durch eine Kartätsche einen thalergrossen Defect in der linken Squama occipitalis erhalten, aus welchem Blut und Gehirnmasse hervorquoll, die Felsenbeinpyramide war zerschmettert, die Kugel wurde neben dem Dornfortsatze des 4ten Rückenwirbels extrahirt. Trotzdem der Patient mehrere Esslöffel Gehirnsubstanz verlor, wurde er doch vollständig hergestellt. Bemerkenswerth ist auch, dass in solchen Fällen von sehr bedeutendem, oft mehrere Unzen betragendem Ausflusse von zerquetschter und erweichter Gehirnsubstanz aus der Schusswunde Bewusstsein und Intelligenz nach der Verletzung häufig genug erhalten blieb.

§. 157. Derartige Verletzungen ergeben meist sehr complicirte und schwere Krankheitsbilder. Man muss zuvörderst bei der Diagnose dieser Verletzungen der Thatsache eingedenk sein, dass nicht jedesmal, wo eine klaffende, direct auf das Gehirn führende Schädelschusswunde vorhanden ist, auch die Kugel in das Gehirn gedrungen sein muss. Denn es wird nicht selten beobachtet, dass durch eine matte Kugel die Schädelknochen zerschmettert und ihre Fragmente in das Gehirn hineingetrieben werden können, während das Projectil selbst, ehe es bis über die Mitte eindrang, wieder heraus- und zu Boden fällt. Vollkommene Schusscanäle durch das Gehirn bekommt der Arzt selten zu sehen; derartige Verletzte sterben meist auf der Stelle, besonders wenn das Gehirn in seinem grösseren Durchmesser und nahe der Basis durchbohrt wurde, oder auf dem Transporte durch die Erschütterungen und secundären Blutungen. Zuweilen besteht auch unter diesen Umständen die Herzthätigkeit noch einige Zeit fort, Blut und Gehirnmasse strömen aus der Wunde, und im tiefsten Coma tritt der Tod ein. Viel häufiger kommen die mit blinden Schusscanälen versehenen Verletzten in die Behandlung des Arztes. Nur wenn bestimmte Gehirntheile, besonders der 4. Ventrikel, die Brücke, das verlängerte Mark etc., betroffen sind, pflegt auch bei derartigen Verletzungen ein augenblicklicher Tod einzutreten. Dass das Gehirn bei derartigen Schusswunden verletzt ist, lehrt meist schon die Ocularinspection und der Ausfluss von Gehirnmasse und Cerebrospinalflüssigkeit aus der Wunde. Die psychischen Functionen sind oft auffallend wenig alterirt, zuweilen finden sich bei beträchtlichen Verletzungen nur ganz isolirte Functions-

störungen: z. B. Seh- und Sprachvermögen fehlen, beschränkte Alterationen der Intelligenz treten ein, wovon Stromeyer einen sehr bemerkenswerthen Fall berichtet; bisweilen aber entsprechen anscheinend ganz geringen Verwundungen sehr tiefe Störungen. Bei den durch derartige Verletzungen bedingten Krankheitsbildern concurriren die Zeichen der localen Störungen, die Erscheinungen gleichzeitiger Commotion und Contusion des Gehirns, der begleitenden Blutungen und des fortgeleiteten Druckes. Zwar müssen wir in den meisten Fällen in Betreff der Ausdehnung und Richtung des Schusscanales und des Sitzes des Projectiles unsere diagnostische Unzulänglichkeit bekennen, wie Schiff so klar begründet hat, indessen hat die neue sorgsame experimentelle und klinische Forschung doch mehr und mehr Thatsachen ans Licht gebracht, welche auch auf diesem schwierigen Wege den Kriegschirurgen leiten können. Die eigenthümlichen Erscheinungen der Aphasie, welche wesentlich in dem vollkommenen oder unvollkommenen Verlust der articulirten Sprache mit Erhaltung der Intelligenz und Integrität der Organe der Stimmbildung bestehen, hat man nach Verletzung der zweiten und besonders der dritten Windung des vorderen Stirnlappens der linken Hemisphäre gesehen. Stromeyer berichtet sehr bemerkenswerthe Fälle der Art aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege, Leyden hat zwei ähnliche aus dem böhmischen Kriege neuerdings bekannt gemacht. Der eine Kranke von Leyden antwortete auf alle Fragen, gleichgültig, welchen Inhalts, »woje,« der andere »denny, denny«, und ausser diesen Worten brachten dieselben nur unarticulirte Töne hervor. Dagegen hat man bei Verletzungen des Pons und der Oliven Anarthrie, d. h. Störungen in der Articulation, eine stammelnde Sprache, wie bei allgemeiner Paralyse, neben gekreuzten Lähmungen, Anästhesien im Gesicht und verengter Pupille beobachtet. Zwangsbewegungen, d. h. andere Bewegungen, als man beabsichtigte, besonders Reitbahngang treten nach Verletzungen des kleinen Gehirns (neben Zittern, Chorea-Bewegungen und ungestörter Intelligenz), nach Verletzungen der Sehhügel (neben Zittern, Chorea-Bewegungen und Unsicherheit im Gange und Amaurose) und nach der Verletzung des Crus cerebelli ad pontem (neben Lähmungen und Sensibilitäts-Störungen) ein. Eine genaue Untersuchung und sorgfältige Prüfung der gewonnenen Erscheinungen im Lichte der physiologischen Thatsachen kann also auch auf diesem diagnostisch-schwierigsten Felde zu einer bestimmten Localisation und genauen Erkennung des hauptsächlichsten Detail der Gehirnverletzung führen.

§. 158. e) Es entsteht Vorfall der harten Gehirnhaut und des Gehirns durch die Schussverletzung. Man muss den eigentlichen traumatischen Gehirnbruch, bei welchem das Gehirn in den unverletzten Häuten vorgestülpt wird, ferner den sogenannten Hirnhautschwamm, wobei die mit wuchernden Granulationen und starker Gefässentwicklung versehene Dura mater allein vordringt und endlich den Durchbruch der Gehirnmasse durch die zerrissenen Häute von einander unterscheiden. Zur Entstehung dieser Ereignisse gehört ein durch die Schussverletzung gesetzter Defect in den weichen und harten Schädeldecken. Besonders häufig treten dieselben daher nach Lochfracturen der Schädelknochen ein. Demme berichtet von 21 genau beobachteten Fällen der Art, von denen 16 tödtlich endeten. Pirogoff dagegen hat unter 20,000 Verwundeten nur 4—5 Fälle ächter Gehirnprotuberanz gesehen. Der Vorfall ist in verschiedenem Grade ausgeprägt von einer linienbreiten Hervortreibung bis zu colossalen Wülsten. Hervorgetrieben wird das Gehirn und seine Häute in Folge einer durch Blut-

überfüllung bedingten Schwellung derselben, welche theils primär durch die Quetschung selbst, theils als Begleiter der primären und secundären Meningitis und Encephalitis eintritt. Durch secundäre brandige Necrose können nun sehr bedeutende Quantitäten von Gehirnrinde verloren gehen, ohne das Leben des Patienten zu bedrohen oder dauernde Funktionsstörungen hervorzurufen; eine Thatsache, welche die Physiologie schon lange aus Experimenten kannte (Schiff, Longet). Die Diagnose dieser Verletzung ist meist leicht, wenn man genau untersucht, obwohl die Vorfälle an sich keine Erscheinungen machen. —

2) Schussverletzungen des Rückenmarkes.

§. 159. Schussverletzungen des Rückenmarkes sind im Ganzen selten. In der Surg. history of the Crimean Campaign werden 27 Fälle von Wirbelfracturen angeführt, es boten indessen nur 19 Fälle unter ihnen deutliche Zeichen einer Markverletzung. Da die Gefahr der Verletzungen des Rückenmarkes mit der Annäherung an das Beckenende abnimmt, so ist es hieraus allein schon erklärlich, dass wir in den Lazarethen vorwiegend Schussverletzungen des unteren Endes des Rückenmarkes antreffen. Demme glaubt indessen auch behaupten zu können, dass die Verletzungen des Rückenmarkes an dieser Stelle auch an und für sich viel häufiger seien. — Das Rückenmark kann in folgender Weise bei einer Schusswunde verletzt werden:

a) Einer der häufigsten Verletzungszustände des Rückenmarkes, welcher sich namentlich bei den Contusionschüssen durch grobe Projectile findet, ist die Commotio medullae spinalis (Rückenmarkserschütterung), deren anatomische Charaktere ebenso unbestimmt und unerklärt, wie die der Commotio cerebri, deren Symptome meist mehr oder weniger vollständige Lähmung der Motilität und Sensibilität in den Extremitäten, unwillkührlicher Abgang des Urines und Kothes oder Retention derselben, zuweilen eigenthümlich localisirte Lähmungen und Neuralgien, selten Convulsionen — Tetanus nach Stoll und Cordes, Singultus nach Bellingeri — sind. Intensive Erschütterungen, zumal des Halstheiles sind öfter durch Lähmung der Respirationscentren sofort tödtlich (Morgagni). Meist gehen die schwereren Symptome der Commotion bald vorüber, es bleiben indessen zuweilen einzelne beschränkte Störungen längere Zeit oder permanent zurück (besonders Trägheit der Darmentleerungen und Blasenleiden). Vollkommene Lähmungen bedingen meist ein lang dauerndes Leiden, welches meist durch Erschöpfung und Decubitus tödtlich endet. Doch ist ein tödtlicher Ausgang bei der einfachen Rückenmarkserschütterung immerhin selten. Mehrere Autoren haben bei der Section dann einen ecchymotischen Zustand des Rückenmarkes gefunden, und gerade diese Fälle zeigten eine grosse Neigung, in circumscripte Entzündungen überzugehen.

§. 160. b) Ebenso häufig sind die Contusionen und die Compressionen des Rückenmarkes. Das klinische Bild dieser Schussverletzungen ist nach der betroffenen Gegend des Markes verschieden, und wird dazu noch durch die vielen Nebenverletzungen und die grosse Ausdehnung des betroffenen Bezirkes so vielfach getrübt und verwirrt, dass wir die von der experimentellen Physiologie gewonnenen Thatsachen kaum für eine genauere Diagnose dieser Verletzungen verwenden können. Die Contusionen und Compressionen des Halstheiles führen meist zu beträchtlichen Störungen der Respiration, Deglutition und der Sprache,

je näher dem verlängerten Marke die Verletzung Statt fand, desto gefährlicher sind die Respirationsbeschwerden, je näher dem 5ten bis 6ten Halswirbel, desto stärker die Lähmung der oberen Extremitäten. Häufig hat man andauernde Erectionen (A. Cooper), seltener Lähmungen der Blase und des Mastdarms nach Schusscontusionen und Compressionen dieser Gegend beobachtet. Bei derartigen Verletzungen des Brust- und Lenden-Theiles des Rückenmarkes bemerkt man Lähmung der unteren Extremitäten (im Bereiche des ersten Brustwirbels auch zuweilen noch Lähmung aller Extremitäten), Erschwerung der Respiration mit dem Absteigen der Verletzung abnehmend, Lähmung der Blase und des Mastdarms, seltener andauernde Erectionen. — Die mit diesen Verletzungen verbundenen anatomischen Läsionen sind dieselben, welche wir unter denselben Umständen vom Gehirne kennen gelernt haben: die Häute des Rückenmarks werden bald nur gequetscht, bald zerrissen, im Rückenmark selbst Sugillationen und feine Rupturen gefunden. Durch die Compression entsteht dazu noch Abplattung und Atrophie des Rückenmarkes an der afficirten Stelle. Unter Umständen findet man auch keine Störung von Bedeutung im gequetschten Rückenmarke, obwohl im Leben beträchtliche Lähmungserscheinungen bestanden. Eine derartige Beobachtung theilt die History of the crimean war (p. 327) mit. Bampfield berichtet drei Fälle von Contusionen des Rückenmarkes, bei denen Ecchymosen im Mark bestanden (p. 175).

Der Druck kann indirect durch Blutextravasate aus den Gefässen der Rückenmarkshäute zu Stande kommen, oder direct durch fremde Körper. Erstere sind am beträchtlichsten bei Verletzungen der Arteria vertebralis. Als fremde Körper können Knochenfragmente oder Projectile wirken. Letztere sitzen entweder im Wirbelkörper und treiben die herausgeschlagenen Knochen in den Wirbelcanal, oder ragen mit ihrer Spitze in den Wirbelcanal hinein, oder sie liegen frei in demselben hinter der Dura mater. Unter diesen Umständen bedingen sie meist sehr bedeutende Druckerscheinungen. Demme berichtet einen derartigen Fall, in welchem das Geschoss hinter der Dura mater lag. Das Rückenmark zeigte an der comprimirten Stelle Atrophie, fettige Degeneration und Bindegewebsverdichtung. Sitzen sie im Wirbelkörper allein, so brauchen sie keine Compressions- oder Commotionserscheinungen zu bedingen. Lidell beschreibt einen derartigen Fall, der Tod trat am 4ten Tage durch Tetanus ein. Endlich könnte Compression des Rückenmarkes bewirkt werden durch eine vollständige Dislocation der Wirbel ohne gleichzeitige Fractur, doch habe ich keinen Fall der Art durch Schussverletzungen bewirkt, in der Litteratur angeführt gefunden. Nach Entfernung des comprimirenden Momentes kann schnelle Heilung erfolgen. So berichten Weir Mitchell etc. von einem Falle, in welchem eine Kugel durch Lippe, Zunge, Gaumen eingedrungen und im dritten Halswirbelkörper stecken geblieben war. Es trat sofort Lähmung der Sensibilität und Motilität in sämmtlichen Gliedern ein; dieselben kehrten indessen schon nach $1^1/_2$ Stunden in den unteren Extremitäten wieder, nach 24 Stunden auch im linken Arme. Im rechten Arme dagegen wich die Sensibilitätsstörung langsam, die der Motilität nur wenig. Da wurde aus einem Zungenabscess ein Zahn und aus dem Wirbelkörper die Kugel entfernt und nun trat schnell völlige Genesung ein. — Meist bleiben indessen Lähmungserscheinungen geringeren Grades nach diesen Verletzungen zurück. So berichten Weir Mitchell etc. von einem Falle, in welchem die Kugel durch die linke Wange eingedrungen und in dem Canale der Halswirbelsäule stecken geblieben war. Es trat

tale Lähmung sämmtlicher Extremitäten ein, welche nach $^1/_2$ Jahre in en Beinen schwand; nach $^3/_4$ Jahren war auch der rechte Arm fast vollständig brauchbar, der linke indessen blieb gelähmt. —

§. 161. c) Es wird das Rückenmark selbst verletzt. Die ugel dringt in den Rückgratskanal ein und trifft das Mark selbst. in Schusskanal im Rückenmark gehört bei der geringen Dicke deselben zu den grössten Seltenheiten. Demme berichtet einen derartien Fall, in welchem eine Vollspitzkugel durch den 11ten Rückenwirbel ingedrungen war, das Rückenmark mit Auseinanderdrängung und theilweiser Zertrümmerung der Stränge durchbohrt und sich in der vorderen Wand des 11ten Rückenwirbels eingekeilt hatte. Meistens werden indessen durch die Projectile die umfangreichsten Zerquetschungen und Zereissungen des Rückenmarkes, häufig totale Trennungen des Zusammenanges in demselben hervorgebracht. Die zerrissenen Enden sind bisweilen durch einen beträchtlichen Zwischenraum ($^1/_2$ Zoll und darüber) on einander getrennt oder durch Fetzen der Pia mater noch mit einaner in Zusammenhang erhalten. Lidell theilt zwei Fälle mit, in denen as Rückenmark durch ein Projectil im Halstheile direct durchgerissen war: Es fand sich totale Lähmung der Sensibilität und Motilität am ganzen Rumpfe und den Extremitäten, nur das Zwerchfell agirte, das Sensorium war ungetrübt, der Urin wurde zurückgehalten. Der Tod trat durch Erstickung ein. Ueberhaupt leben solche Leute nicht länger, als eine Woche, meist ersticken sie am vierten Tage nach der Verletzung. Dagegen leben die Patienten, welche eine ähnliche Verletzung des Rückenmarkes am Brust- und Lendentheile darbieten, länger und sterben meist am Decubitus.

Werden aber durch das Geschoss nur Knochensplitter oder kleinere fremde Körper in das Rückenmark hineingetrieben, so kommt es zu circumscripteren Verletzungen desselben: Längswunden, Zerreissungen einzelner Stränge oder einer Hälfte des Rückenmarkes etc. Solche fremde Körper können im Marke lange Zeit stecken bleiben, wie ein im College of Surgeons aufbewahrtes Präparat zeigt (ein vom Körper eines Lendenwirbels losgesprengtes Stück hatte das Rückenmark in einer Länge von 1" gespalten und war hier stecken geblieben. Der Kranke lebte noch 12 Monate). Bei allen diesen Verletzungen finden sich mehr oder weniger beträchtliche Blutergüsse innerhalb des Wirbelcanales und der Nervensubstanz. Demme sah einige Male einen Blutpfropf in der grauen Substanz, welcher sich von der Verletzung aus noch eine Strecke weit nach unten und oben fortsetzte. Die umgebenden Stellen waren erweicht, zuweilen zerflossen. An der Rückenmarksubstanz selbst finden sich nach Schussverletzungen dieselben moleculären Veränderungen, wie an der Gehirnsubstanz. Die Diagnose dieser Verletzungen ist meist nicht schwer. Ein wichtiges, aber oft nur undeutlich ausgeprägtes Zeichen für die Erkennung einer Perforation der Meningen ist der Ausfluss von Cerebrospinalflüssigkeit. Häufig gelingt es auch die Athem- und Circulationsbewegungen des entblössten Rückenmarkes durch die Schusswunde zu sehen. Die mit der Verletzung auftretenden Functionsstörungen richten sich nach dem Sitze, der Ausbreitung, Intensität und Art der Rückenmarksverletzung. Bei beschränkteren Verletzungen finden sich unvollkommne, bisweilen mehr lokale Paralysen, meistens in den unteren Extremitäten, der Blase und Bauchpresse, und neuralgische Affectionen oder Anästhesien; bei stecken bleibenden Splittern besonders Contracturen und Convulsionen und heftige Neuralgien; bei umfangreichen Zerstörungen mehr oder weniger ausge-

breitete oder totale Lähmungen der Motilität und Sensibilität, wenn sich bei völliger Durchtrennung des Markes noch eine auffallende Schlaffheit der ganzen Muskulatur und eine erhöhte Reflexerregbarkeit (durch Aufhebung der Einwirkung des regulatorischen Hemmungsapparates im Gehirn) ein. In einzelnen seltenen Fällen, in welchen das Rückenmark bei der Section zerrissen gefunden wurde, hatten doch im Leben keine beträchtlichen Störungen der Motilität und Sensibilität bestanden. Demme erklärt diese Thatsache aus einem Experimente von Schiff, welches lehrt, dass eine schmale Brücke erhaltener grauer Substanz genügt, Bewegungen auszulösen und Schmerzempfindungen zu übertragen. Es müsste also in derartigen Fällen das Rückenmark nicht ganz getrennt gewesen sein, die totale Durchtrennung vielmehr als eine Folge postmortaler Erweichung durch die im Rückgratscanale angehäuften Flüssigkeiten betrachtet werden. Wird nicht das Centrum der Respirationsbewegungen dabei verletzt, so können derartige Patienten noch längere Zeit leben. Auch sie sterben meist an Decubitus und hypostatischer Pneumonie.

§. 162. d) Es wird der Rückgrats-Canal eröffnet und es tritt nun ein Vorfall des Rückenmarkes oder seiner Häute ein. Diese Verletzung ist äusserst selten. Demme berichtet nur einen Fall der Art. —

3. Schussverletzungen des Sympathicus.

§. 163. Diese Verletzungen sind so selten isolirt beobachtet worden, dass ich in der ganzen Litteratur nur den einen sicher constatirten, von Mitchell, Morehouse und Keen berichteten Fall gefunden habe. Ich theile daher denselben hier mit zur Orientirung für spätere Fälle. Ein Soldat erhielt am 3. Mai 1863 einen Schuss quer durch den Hals, indem die Kugel rechts 1½" hinter dem Winkel des Unterkiefers eindrang und ½" vor dem linken Unterkieferwinkel austrat. Er litt zuerst an Schlingbeschwerden und die Stimme war rauh. Beide Zeichen linderten sich indessen allmählich. Am 15. Juli wurde die rechte Pupille sehr klein, die linke grösser, als gewöhnlich befunden, das rechte Auge stand aussen etwas tiefer und war etwas kleiner als das linke, die Conjunctiva rechts etwas geröthet, die rechte Pupille ein wenig oval. Im hellen Lichte wurde der Unterschied der Pupillen geringer. Das rechte Auge war lichtschwach und myopisch, die ophthalmoskopische Untersuchung ergab nichts Abnormes. Sobald Patient sich anstrengte, erschien die rechte Seite des Gesichtes stark geröthet, die linke blieb blass; besonders am Kinn und den Lippen war die Abgrenzung in der Mittellinie sehr scharf. Der Kranke klagte zugleich über Schmerzen oberhalb des rechten Auges und sah rechts einen rothen Schimmer. Eine Vergleichung der Temperatur auf der rechten und linken Seite des Mundes, so wie im rechten und linken Ohre ergab im Zustande der Ruhe keinen Unterschied, eine Vergleichung nach einer Anstrengung wurde nicht vorgenommen. Diese Zeichen verloren sich allmählich bis zum October 1863. — Dass isolirte Verletzungen des Sympathicus durch Schusswaffen so selten beobachtet werden, liegt wohl in den dabei unvermeidlichen, wichtigen Nebenverletzungen, welche meist sofort den Tod der Blessirten herbeiführen. In dem obigen Falle hatte daher wahrscheinlich nur eine Quetschung des Nerven durch ein in seiner Nähe verlaufendes Projectil Statt gefunden, oder man müsste annehmen, dass die grossen Gefässe der Kugel ausgewichen sind, während der feinere Nerv durchrissen wurde.

II. Schussverletzungen der peripherischen Nerven.

§. 164. Die peripherischen Nerven können in verschiedener Weise von Schusswaffen verletzt werden:

a) Der Nerv wird blossgelegt und mehr oder weniger erschüttert durch das Projectil. Diese Art der Verletzung findet sich am häufigsten nach der Einwirkung groben Geschosses, und ist sehr oft vom Wundstarrkrampfe gefolgt. Das Wesen der Nervenerschütterung ist noch unbekannt. Es wird dieselbe sicherlich auch durch materielle Veränderungen im betreffenden Nerven bedingt, doch ist der anatomische Nachweis derselben bisher noch nicht gelungen. —

§. 165. b) Der Nerv erfährt eine Quetschung durch das Projectil. Es sind in der Litteratur eine nicht geringe Zahl von Beobachtungen über Nervenquetschungen durch Projectile verzeichnet, doch lassen dieselben wegen der fehlenden anatomischen Bestätigung, wegen der möglichen Verwechslung mit totaler und theilweiser Zerreissung der Nerven vielfache Zweifel zu. Stromeyer nimmt mit Recht nur in solchen Fällen von Lähmungen nach Schussverletzungen eine Nervenquetschung an, wo eine Zerreissung des Nerven unwahrscheinlich, dagegen die Möglichkeit einer Quetschung desselben gegen einen festen Körper gegeben ist. Werden nämlich die Nerven durch ein Geschoss gegen einen Knochen angedrängt, so ist eine Quetschung derselben möglich, ja unter Umständen unvermeidlich. Dieselbe ist um so geringer, je abgeschwächter das Geschoss ist und je mehr der Druck, den der Nerv dabei erfährt, durch andere dazwischenliegende weiche Theile gemässigt wird. Die anatomischen Veränderungen, welche man im gequetschten Nervenstamme gefunden hat, bestehen in Abplattung, Entfärbung („grau-grün" nach Demme) und Erweichung desselben. Das Neurilem enthält nach stärkeren Quetschungen nur eine sulzige, weisslich-graue Masse. Demme hat derartig gequetschte Nerven mikroskopisch untersucht und variköse Nervenfasern, Hernien des Markes, Wucherungen des Bindegewebes, molekulären Zerfall der Primitivfasern und Fettmetamorphose derselben gefunden. Das Neurilem war in Folge der Reizung verdickt und an grossen Nervenstämmen stärker injicirt. Stromeyer hat Schussquetschungen besonders häufig am Nerv. facialis beobachtet, drei Mal am Plexus brachialis, ein Mal am Quintus, ein Mal am Vagus. — Nicht selten findet man bei stärkeren Quetschungen der Nerven durch Projectile einen gewissen Theil ihrer Faserung, hauptsächlich die Randfasern durchtrennt und den übrigen Strang in seiner Continuität erhalten, aber mehr oder weniger stark contundirt.

§. 166. c) Es dringen fremde Körper bis in die nächste Nähe grosser Nervenstämme und bleiben daselbst liegen, oder sie dringen in dieselben ein, ohne ihre Continuität aufzuheben. Grosse Projectile, in der nächsten Nähe der Nervenstämme gelagert, wirken theils quetschend, theils irritirend auf dieselben, kleinere dagegen meist nur mehr oder weniger stark reizend. Es liegt eine Reihe unzweifelhafter Beobachtungen, in welchen fremde Körper in die Fasern eines Nervenstammes eindrangen und längere Zeit darin stecken blieben, vor. Sie beziehen sich meist auf scharfkantige, kleine Kugelfragmente, oder spitze Knochensplitter. Dieselben bewirken stets die hochgradigste Nervenreizung, welche sich nicht selten bis zum Tetanus steigert. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass diese Art der Nervenverletzung hauptsächlich bei

Schussfracturen sich findet. So sah Stromeyer bei einem Schiefbruch des Schlüsselbeines eine tödtliche Nervenreizung des Plexus brachialis eintreten, welche durch eine allerdings zu spät vorgenommene Resection nicht mehr gelindert werden konnte. Heine beschreibt sehr ausführlich eine durch Tetanus tödtlich gewordene derartige Verletzung: „der Nervus medianus zeigt schon in seinem Verlaufe oberhalb der Wunde eine bedeutendere Injection seiner Scheide; sein Strang ist von stärker gefüllten Gefässen durchzogen. In der Wunde an der Volarseite des Vorderarmes, welche immer besonders schmerzhaft war, findet er sich in ein festes, derbes Granulationsgewebe eingebettet; aus diesem frei präparirt, erscheint er an einer Stelle von der Ausdehnung eines $^1/_2$'' missfarbig, und in seinem Caliber etwas reducirt (wahrscheinlich durch Abreissen einiger Randfasern); in diese Stelle sticht mit spitzer Zacke ein hier in die Weichtheile eingesprengtes, 7''' langes Knochensplitterchen vom Radius mit anhängenden Bleipartikeln der Kugel ein, welches nothwendiger Weise bei der geringsten Bewegung die empfindlichste Reizung des Nerven hervorbringen musste. Unterhalb der Wunde ist der in seiner Continuität nicht unterbrochene Nervenstrang wieder normal.“ —

§. 167. d) Es findet eine vollständige Zerreissung des Nervenstammes Statt. Scharfe, schnittartige Trennungen der Nervenstämme sind selbst bei harter Unterlage und scharfkantigen Deformationen der Projectile nach Schussverletzungen nicht beobachtet worden. Es treten vielmehr meist grössere, gequetschte und unregelmässige Zusammenhangstrennungen oft mit grösserem oder geringerem Substanzverlust verbunden, in dem getroffenen Nervenstamme ein. Die Durchschneidung des Nerven kann partiell oder total sein. Man findet die getrennten Nervenenden öfter noch durch einen dünnen Strang verbunden, welcher sich als Rest des früheren Neurilems, welcher der vernichtenden Einwirkung des Geschosses widerstanden hat, herausstellt. In anderen Fällen finden sich noch mehr oder weniger breite Stränge der Nerven selbst erhalten. Diese partiellen Durchtrennungen der Nerven hat man desshalb für so gefährlich gehalten, weil der Nerv seinem natürlichen Bestreben sich zurückzuziehen nicht Folge geben könne und dadurch gewaltig gereizt werde. Es geht indessen den Nervenstämmen der hohe Grad von Retractionsvermögen, welchen die Arterien besitzen, vollständig ab, sie bleiben vielmehr bei der Retraction durchschnittener Gewebe stets am meisten zurück. Man findet daher auch, wenn ein Nervenstamm durch das Projectil vollständig getrennt wurde, die Enden desselben sehr wenig zurückgezogen. Bei der geringen Resistenz, welche ein Nervenstrang darzubieten vermag, dürfte ein förmliches Herausreissen eines Stückes desselben aus seiner Continuität nur ein ausnahmsweises Vorkommen bilden.

B. Zeichen der Nervenschussverletzungen.

§. 168. Die Verletzten fühlen im Augenblicke der Verwundung einen Schmerz, welchen einige wie von einem Stockschlage, andere wie von einem Dolchstiche herrührend bezeichneten. Ein Verletzter Weir Mitchells hatte die Empfindung, als ob ihm das getroffene Glied ganz fortgerissen sei; ein Drittel aller Verletzten dagegen gab an, weder Schmerz, noch Erschütterung gefühlt zu haben. Zuweilen empfinden die Verletzten den Schmerz an ganz entlegenen Stellen: ein Patient Weir Mitchells, welcher einen Schuss in die rechte Halsseite bekommen hatte, fühlte sofort Schmerzen in beiden Ellenbogen, ein anderer hatte

die Schmerzempfindung nicht im verletzten, sondern im gesunden Beine. Die an den Nervenstämmen der unteren Extremitäten Verletzten brechen meist zusammen, behalten aber freies Bewusstsein, während die von Nervenverletzungen im Gesicht und den oberen Extremitäten Betroffenen nicht selten eine so beträchtliche Allgemeinerschütterung erleiden, dass sie bewusstlos umfallen. Je nach der Function des betroffenen Nerven treten nun nach den Schussverletzungen derselben theils sensible, theils motorische, theils nutritive Störungen, einzeln oder zusammen, theils Aufhebung oder Verminderung anderer specifischer Nervenfunctionen ein.

§. 169. Die Motilitätsstörungen sind entweder Muskel-Lähmungen oder Contracturen. Die Muskellähmung kommt in allen Graden vor und ist als solche leicht zu erkennen. Dieselbe ist um so schwerer und von um so üblerer Bedeutung, je vollständiger sie ist, je mehr der Muskel seine Spannung verliert, in sich zusammenschrumpft und sich verkürzt. Nach Nervenquetschungen mässigen Grades, nach theilweisen Zerreissungen motorischer Nervenfasern, nach vorübergehendem Druck und Zerrung durch eingekeilte fremde Körper können partielle und vorübergehende Lähmungen entstehen; nach völliger Zerreissung, hochgradiger Quetschung und langdauernder Reizung und Zerrung motorischer Nerven dagegen pflegen totale und leider meist permanente Lähmungen aufzutreten. Pirogoff und Stromeyer berichten ausführlicher mehrere bemerkenswerthe Beispiele partieller, vorübergehender und totaler, bleibender Lähmungen. Zuweilen findet sich anfänglich nur eine Parese, dieselbe wird aber im späteren Verlaufe zu einer totalen Lähmung. Dies Ereigniss tritt besonders dann ein, wenn ein durch das Projectil nur angerissener Nerv durch die Eiterung oder andere zerstörende Eingriffe und Prozesse ganz durchtrennt wird. —

Contracturen der Muskeln dagegen kommen zu Stande durch Muskelverkürzungen in Folge der Lähmung der Opponenten-Gruppe, durch Structurveränderungen und Schwund der Muskeln oder durch Krampf auf reflectorischem Wege. Im letzteren Falle ist der Muskel hart, die electrische Erregbarkeit vorhanden, sogar oftmals gesteigert, in der Chloroform-Narcose lässt Spannung und Krampf nach.

Weir Mitchell hat nach Nervenschussverletzungen in einigen Fällen Zittern der Muskeln und Chorea-Bewegungen beobachtet, und zwar nur dann, wenn es sich um partielle Verletzungen eines Nervenstammes handelte. Auch epileptiforme Anfälle hat man danach eintreten sehen. Brodie erzählt von einem Offizier, welcher einen Schuss von einer Musketkugel in das Bein erhielt. Die Kugel heilte ein und machte keinerlei Unbequemlichkeit. Einige Zeit darauf senkte sich die Kugel und wurde deutlich fühlbar. Jetzt trat Muskelzittern und plötzlich ein epileptischer Anfall ein. Dabei verschwand die Kugel wieder und nun hörte das Muskelzittern auf, auch trat kein Krampfanfall wieder ein. — Eine ähnliche Beobachtung berichtet Parsons: die Kugel steckte in der Nähe des Ischiadicus, es traten wiederholte epileptische Anfälle ein. Nach Entfernung der Kugel blieben dieselben aber aus.

Man darf es in keinem Falle von Lähmungen oder Contracturen in Folge von Nervenschussverletzungen unterlassen, die gelähmten Muskeln auf ihre electrische Reizbarkeit wiederholt zu prüfen. Ist dieselbe erloschen, so ist auch meist eine permanente Lähmung vorhanden. —

§. 170. Die Sensibilitätsstörungen, welche nach Nervenschuss-

verletzungen beobachtet werden, sind Anästhesien, Hyperästhesien und Neuralgien.

Anästhesie wird nach Nervenschussverletzungen seltener, als Paralyse der Beweglichkeit beobachtet, selbst wenn gemischte Nerven von der Schussverletzung betroffen werden. Die Lähmung der Sensibilität ist meist auch, wenn sie vorhanden war, weniger ausgeprägt und weicht in günstigen Fällen früher, als die der Motilität. Weir Mitchell sucht diese Thatsachen daraus zu erklären, dass die Haut durch ihre exponirte Lage beständig äussere Reize durch stete, unvermeidliche Tastempfindungen, wenn sie auch noch so dumpf percipirt werden, erhält, während den Muskeln dieser Stimulus fehlt und erst durch die Behandlung zugeführt werden muss. — Es kommen nach Nervenschussverletzungen Anästhesien aller Grade vor. Dieselben sind vollständig nach der Durchtrennung eines rein sensiblen Nerven durch ein Projectil. So beobachtete Stromeyer eine vollständige Lähmung der Sensibilität im Gesichte nach einer Schussverletzung des Antrum Highmori. Man hat auch complete Anästhesien durch sämmtliche Aeste eines sensiblen Nerven nach Schussverletzungen, welche nur einen grösseren Ast derselben betrafen, beobachtet. Dieselben schwanden indessen in den nicht verletzten Zweigen sehr bald, während sie in dem Bereiche des durchrissenen Astes fortbestanden (siehe §. 174). So berichtet Weir Mitchell einen Fall, in welchem der Maxillaris inferior von einem Projectil durchrissen war. Es trat sofort nach dem Schusse Anästhesie der ganzen linken Gesichtshälfte ein, dieselbe schwand indessen nach 24 Stunden wieder und blieb nur im Gebiete des Mentalis bestehen. In den leichteren Graden der Anästhesie werden Tastempfindungen, in schwereren auch schmerzhaftere Reize der Haut nicht percipirt, electrische Reize dagegen noch wahrgenommen, in den schwersten Graden werden überhaupt keine Gefühlseindrücke mehr percipirt, mögen dieselben durch electrische oder mechanische Reize erzeugt sein. Man muss daher bei der Untersuchung der Sensibilitätsstörungen die Reaction der Nerven auf sämmtliche Reize sorgfältig durchprobiren. Die genannten amerikanischen Autoren fanden nicht selten nach Schussverletzungen eine beträchtliche Störung in der Localisation der Hautreize, man verwechselte die Finger mit einander oder mit der Hand, ein anderer Patient verlegte die Reize immer in die darüber liegenden Theile, worin die Empfindung noch intact war. —

Die vermehrte sensible Reizbarkeit äussert sich durch Hyperästhesien, wenn auf einen schwachen Reiz eine abnorm hohe sensible Erregung folgt, und durch Neuralgien, wenn ohne Einwirkung äusserer Reize heftige sensible Erregungen eintreten. Hyperästhesie wird besonders nach partiellen Nervenschussverletzungen beobachtet und tritt theils in der Haut allein, theils auch in den Muskeln ein. Selten ist dieselbe so gross, dass blosse Berührung schon Schmerzen macht. In der Regel besteht sogar ein mässiger Grad von Anästhesie dabei, so dass leichtere Reize gar nicht percipirt werden. Die Hyperästhesie der Muskeln äussert sich bei Druck auf dieselben als ein mehr oder weniger lebhafter Schmerz in ihnen. Beim Liegen auf diesen Muskeln, bei Bewegungen derselben und bei feuchtem Wetter nehmen diese Schmerzen zu. Neuralgien finden sich nach Erschütterungen und Quetschungen, und nach Reizungen sensitiver Nerven durch den Contact der atmosphärischen Luft, oder durch einen im Nerven selbst oder neben ihm stecken gebliebenen fremden Körper, oder durch entzündliche Vorgänge an ihm und seiner Umgebung. Besonders nach Quetschungen der Nerven durch Projectile

und dem Eindringen fremder Körper von spitzer Gestalt in die Nervenmasse hat man sehr heftige Neuralgien beobachtet, welche sich nicht selten bis zum Tetanus steigerten. Stromeyer nimmt mit Unrecht ausser den mechanischen Momenten noch bestimmte Temperatur-Verhältnisse und constitutionelle Anlagen als begünstigende Momente für das Zustandekommen der Neuralgien nach Schussverletzungen der Nerven an. In höchst seltenen Fällen treten die Neuralgien nach Schussverletzungen nicht ein, wenn auch alle Bedingungen dafür gegeben sind. So erwähnt Neudörfer, welcher gern etwas Besonderes, sei es auch noch so Mährchenhaftes, hat, eines Falles, bei welchem während einer Ellenbogengelenksresection der Nervus ulnaris mit kleinen Knochensplittern wie gespickt gefunden wurde. Diese Splitter mussten 3 Monate in dem Nerven gesteckt und sollen keinen Schmerz, wenigstens keinen neuralgischen hervorgerufen haben (?). — Der stechende, reissende Schmerz verbreitet sich im Verlaufe des verletzten Nerven und seiner Aeste bald centripetal, bald centrifugal. Jede Berührung des von dem verletzten Nerven versorgten Gebietes ist empfindlich, meist indessen fester Druck weniger, als oberflächliches Betasten. Dabei besteht stets eine ausgesprochene Anästhesie in diesem Gebiete. Pirogoff beobachtete auch Hitze in dem, von dem neuralgisch afficirten Nerven versorgten Theile, bisweilen auch leichtes Oedem und gestreifte Rosenröthe im Verlaufe desselben. Der Schmerz ist selten permanent, meist kommt er in Anfällen mit mehr oder weniger freien Zwischenräumen. Am häufigsten sind diese Neuralgien an den oberen Extremitäten beobachtet und zwar bei Verletzungen in der Gegend, wo der Plexus brachialis zwischen der ersten Rippe und dem Schlüsselbein eingeklemmt liegt, ferner in der Axillar- und Ellenbogengegend, zum Theil auch in der Malleolar-Region. Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist das Ausstrahlen des neuralgischen Schmerzes in entfernter liegende, meist confunctionirende, von der Schussverletzung aber nicht betroffene Theile. So wüthet der Schmerz nicht blos in dem verletzten Plexus brachialis, sondern auch im gesunden, nicht blos in dem einen verletzten Aste des Quintus, sondern in sämmtlichen Zweigen desselben. Pirogoff beobachtete sogar, dass die Neuralgie an der primär afficirten Stelle ganz aufhörte und in der entfernteren, secundär in Mitleidenschaft gezogenen zunahm. Ob diese Neuralgien durch eine Neuritis des verletzten Nervenstammes bedingt werden, ist immerhin noch fraglich. Es mögen wohl Nervenentzündungen nach Schussverletzungen des Nerven oft genug vorkommen, es lassen sich dieselben aber im Leben und nach dem Tode schwer nachweisen. Die als Zeichen der Neuritis angegebenen excentrischen Schmerzen, Schmerzen bei Druck auf die entzündeten Nerven und Reflexkrämpfe sind jedenfalls sehr unsicher und können durch die Nervenverletzung an sich bedingt sein. Man muss daher die von Stromeyer und andern Autoren berichteten Fälle von Nervenentzündungen in Folge der Schussverletzungen bis zum exacten anatomischen Nachweis derselben mit Vorsicht aufnehmen.

§. 171. Die Ernährungsstörungen, welche den Schussverletzungen der Nerven in den von denselben versorgten Theilen folgen, sind von Mitchell, Keen und Morehouse sehr eingehend studirt. Am häufigsten tritt Atrophie der Muskeln allein, oder mit Schwund der Haut und ihrer Anhänge verbunden ein. Ist der Nervenstamm heillos verletzt und gänzlich durchtrennt, so findet sich die Muskelatrophie im ganzen Gliede, dieselbe tritt früh ein und endet erst, wenn nur noch Haut und Knochen übrig geblieben sind. Meist gehen Jahre darüber hin,

ehe die Atrophie ihr Höhestadium erreicht hat, zuweilen aber verläuft dieselbe erstaunlich schnell. Häufiger als der Schwund der ganzen Muskulatur des Gliedes ist die partielle Atrophie eines Muskels oder einzelner Muskelbündel, auch einzelner Muskelgruppen. Dadurch werden grosse Verunstaltungen und Schiefstellungen des durchschossenen Gliedes bedingt. Am häufigsten folgt diese Atrophie der Nervenquetschung. Ehe der Muskel schwindet, wird er weicher und schlaffer, dann verkürzt er sich, Contracturen treten ein. Die Verkürzung bleibt zuweilen ganz aus oder steht in keinem Verhältniss zum Schwunde, denn oft ist die Verkürzung gross, die Atrophie gering, und umgekehrt. Mit Recht heben die amerikanischen Autoren die bemerkenswerthe Thatsache hervor, dass die Atrophie der Muskeln bei Lähmungen durch Schussverletzungen der Nervenstämme sehr häufig, bei Lähmungen durch Gehirnverletzung relativ selten ist, häufiger wird sie noch nach Rückenmarksverletzungen beobachtet. Nach einer Schussverletzung des Nervenstammes atrophirt auch oft die Haut, besonders wenn der Nerv total durchtrennt ist. Es zeigt sich Oedem der Haut, dieselbe wird dick, trocken, das Epithel löst sich in grossen Fetzen ab, dabei ist dieselbe gelblich oder blassbraun gefärbt und die Nägel verändern Form und Farbe. Eine eigenthümliche Form der Hautatrophie findet sich an Hand und Fuss nach partiellen Nervenverletzungen, welche Paget als glossy fingers beschrieben hat (Glanzfinger). Die Finger oder Zehen werden spitz, weich, verlieren Haare und Falten, werden glänzend, blassroth oder roth und sehen aus, als wären sie mit permanenten Frostbeulen bedeckt. Unter 50 Fällen partieller Nervenschussverletzungen beobachteten die amerikanischen Autoren diese Affection 19 Mal. Selten trat dieselbe frühzeitig, meist erst mit beginnender Heilung auf, war sehr hartnäckig, befiel vorwaltend die Finger, seltener die Zehen, ziemlich häufig die Hohlhand allein oder zugleich mit den Fingern. Zuweilen wurde die ganze Haut des gelähmten Theiles in dieser Weise afficirt, oder nur das Gebiet des verletzten Nerven. Nicht selten bricht auf der atrophischen Haut noch ein Eczem aus, die Nägel werden verdickt, hervorragend und seltsam verkrümmt. Auch die Ernährung der Gelenke leidet, wenn der Nervenstamm durchschossen ist; es tritt eine schmerzhafte Geschwulst in einzelnen oder allen Gelenken des Gliedes ein, die Umgebung der Gelenke wird hart. Dadurch entsteht schliesslich Anchylosis.

Mit der Atrophie der Haut gehen Veränderungen in der Secretion und die quälendsten neuralgischen Affectionen einher. War der Nerv ganz durchtrennt, so fand sich eine trockene Haut an dem gelähmten Theile, bei partiellen Verletzungen war zuweilen die Haut des ganzen Bereiches des betroffenen Nerven trocken, in anderen Fällen wurde dagegen ein profuser Schweiss unter diesen Umständen beobachtet, welchen die amerikanischen Autoren in einem Falle nach Weinessig riechend fanden. Die quälendste Erscheinung ist aber der fürchterliche, brennende Schmerz (burning pain), welcher die nutritiven Störungen der Haut fast constant begleitet, denselben nicht selten vorausgeht oder mit denselben zugleich eintritt. Er sitzt daher auch meist in Hand und Fuss, niemals im Nervenstamm selbst, sondern in der Ausbreitung seiner Endzweige, tritt, wie die Hautatrophie erst später bei beginnender Heilung auf und erreicht oft dadurch eine unerträgliche Höhe, dass er auf andere Nervengebiete ausstrahlt. Durch diese Schmerzen, welche sehr hartnäckig sind und Jahre hindurch bestehen können, kommen die Kranken sehr herunter, auch finden sich andere Nervenzufälle und Ohnmachten dabei ein. Dieser Schmerz rührt, wie die amerikanischen Autoren sich überzeugt haben, nicht von der directen Reizung des Nervenstammes in Folge der Schuss-

verletzung her, sondern er wird hervorgebracht durch die Ernährungs- und Circulationsstörungen in der Umgebung ihrer Endäste. Die Temperatur der Theile, deren Nerven durchschossen waren, ist von den genannten amerikanischen Autoren auf thermoelektrischem Wege bestimmt worden, doch waren die dabei erzielten Resultate noch zu wenig genau, um weit gehende Schlüsse zu gestatten. War der Nervenstamm zerrissen, so wurde das kranke Glied meist kälter, als das gesunde, in fünf Fällen dagegen von den amerikanischen Autoren ein umgekehrtes Verhältniss gefunden. —

§. 172. Sind endlich Nerven getroffen, welche specifischen Functionen vorstehen, so sieht man Letztere durch die Verletzung mehr oder weniger alterirt. Der Nervus vagus wird öfter durch Projectile betroffen. Stromeyer sah denselben linker Seits gequetscht in einem Falle, in welchem die Kugel hinter beiden Carotiden quer durch den Hals gegangen war. Die Kugel hatte den Nerven gegen die Wirbelsäule angedrückt, seine Functionen waren vom Augenblicke der Verletzung an aufgehoben: in der linken Lunge fehlte das Respirationsgeräusch und stellte sich auch nicht wieder her. Demme beobachtete diese Verletzung sogar drei Mal: es fand sich Anfangs sehr langsame, tiefe, schnarchende, mühsame Respiration, Laryngismus, heisere, bisweilen lautlose Stimme, vermindertes Athmungsgeräusch auf der verletzten Seite. Nur einer dieser Fälle verlief unter dem Bilde einer schleichenden Pneumonie in der zweiten Woche tödtlich.

Sinnesstörungen finden sich nach den Schussverletzungen der betreffenden Sinnesnerven. Amblyopie und Amaurose hat man nach Paralyse und Parese des Nervus opticus und der Retina durch Commotion derselben und nach Ablösungen der Netzhaut, Blutungen auf derselben oder Störungen ihrer Ernährung durch Circulationsanomalien beobachtet. Demme hat nach Schusscontusionen in der Augengegend Blutextravasate auf der Netzhaut nachgewiesen, auch zeigten die Centralgefässe der Papille dann oft eine Reihe von Veränderungen, welche den Schluss auf centrale, die Circulation der Art. centr. retinae hemmende Vorgänge gestattete. Exophthalmus ist gleichfalls nach Verletzungen der Stirnnerven und nach Verletzungen am Halse beobachtet. v. Gräfe erklärt dies Symptom nach Demme's Bericht durch eine Reizung des Sympathicus in ähnlicher Weise, wie es beim Morbus Basedowii zu entstehen pflegt. Nicht selten wird der ganze Augapfel zerstört durch das Geschoss, oder so vollständig herausgerissen aus der Orbita, dass man ihn mit der Scheere fortschneiden muss. Auch kommen in jedem Kriege Beispiele genug vor, dass Soldaten durch einen Schuss beide Augen und somit den schönsten und edelsten Sinn vollständig verlieren. Besonders bemerkenswerth sind die Amaurosen, welche auf Verletzungen der Nerven der Stirnhaut unter Umständen zu folgen pflegen. Diese auffallende, schon lange bekannte und schwer zu deutende Thatsache führen Platner und Richter auf die Verletzung des Nervus frontalis als nächste Ursache zurück, Beer dagegen glaubt, dass dabei stets eine Erschütterung der Netzhaut mit im Spiele sei. v. Gräfe, welchen Demme zur Aufklärung von 12 von ihm beobachteten derartigen Fällen consultirte, schien zur Deutung dieses Vorganges eine Ernährungsstörung am Bulbus durch die Verletzung des Trigeminus annehmen zu wollen. Demme, welcher in drei derartigen Fällen Blutextravasate um den Sehnerv, zwischen seinen Fasern und in der Gegend des Thalamus entdeckte und in der Mehrzahl der Fälle schon eine Reihe äusserlicher, mehr oder weniger umfangreicher

Veränderungen an den Augen fand, legt auf die begleitende Commotion der Gebilde des Auges das Hauptgewicht für die Erklärung dieser Fälle. Er fand dann bei der ophthalmoskopischen Untersuchung: Abplattung der Nervenpapille, Turgescenz der Augenvenen, Verdünnung und Enge der Centralarterien, radiäre Streifung und Ablösung der Netzhaut. Die Sache ist indessen doch so einfach nicht, wie sie Demme hinzustellen unternimmt, obwohl in einer Reihe von Fällen, in denen die Erblindung kurze Zeit oder gleich nach der Verletzung eintrat, die von Demme berichteten Localstörungen vorhanden gewesen sein mögen. Ich habe indessen einen Fall beobachtet, in welchem anfänglich keine Sehstörungen vorhanden waren, auch bei der Untersuchung des Augenhintergrundes sich keine der von Demme beschriebenen Veränderungen fand, und trotzdem einige Zeit nach der Verletzung Sehschwäche des betreffenden Auges eintrat, welche sich in Monatsfrist bis zur Erblindung steigerte. Der Fall ist in der Kürze folgender: Der Gefreite E. H. wurde am 17. März wahrscheinlich durch ein indirectes Geschoss verwundet. Bei seiner Aufnahme fand sich bei dem vollkommen besinnlichen Patienten eine kaum 1/4 Zoll lange und einige Linien klaffende Wunde mit scharf geschnittenen Rändern über dem Margo supraorbitalis dexter, gerade entsprechend dem Austritt des Nerv. supraorbitalis. Durch diese Wunde gelangte man über zerschmetterten Knochen nach oben und innen in den Sinus frontalis und zwar über einen Zoll in die Tiefe. Ein Projectil war nicht entfernt und auch nicht zu finden. Das obere Augenlid erschien leicht sugillirt und geschwollen, die rechte Stirnhälfte ganz anästhetisch, auch bestand vollkommene Lähmung des Nervus olfactorius. Patient sah mit beiden Augen gleich gut, auch zeigte weder die äussere Besichtigung, noch die ophthalmoskopische Untersuchung eine bemerkenswerthe Abnormität an dem rechten Auge. Im weiteren Verlauf der Wunde traten anfänglich wiederholt heftige Neuralgien auf, welche durch subcutane Injectionen von Morphium beseitigt wurden. Im Mai war die Wunde geheilt, nachdem sich mehrere Knochensplitter abgestossen hatten, die Anästhesie der rechten Stirnhälfte und die Lähmung des Olfactorius bestanden indessen in demselben Grade weiter. Ausserdem klagte Patient seit Mitte April über zunehmende Sehschwäche im rechten Auge. Als ich ihn Ende Mai in Berlin untersuchte, erkannte er mit demselben nur noch die grössten Schriftproben, Convexgläser besserten sein Sehvermögen nicht, die ophthalmoskopische Untersuchung ergab Atrophie des Opticus rechter Seits. Ende Juni sah ich den Patienten wieder, er erkannte mit dem rechten Auge nur noch die Bewegungen der vorgehaltenen Hand, die Lähmung im Nervus supraorbitalis dexter und olfactorius war vollständig. An eine Simulation war ganz abgesehen von dem objectiven Befunde nicht zu denken, da Patient aus allen Proben unbescholten hervorging. Nach dieser Beobachtung scheint es mir doch wahrscheinlicher, dass in der Verletzung der Aeste des Trigeminus und den dadurch bedingten Alterationen im Stoffwechsel und der Ernährung des Auges das Hauptmoment für die Entstehung dieser consecutiven Amblyopie liegt.

Auch Störungen des Gehörs kommen nach Schussverletzungen nicht selten vor, besonders durch Commotion, Quetschung und Zerreissungen des Nervus acusticus oder Ruptur des Trommelfelles. Eine Aufhebung oder krankhafte Veränderung des Geruches gehört dagegen nach Schussverletzungen zu den Seltenheiten, und ist, wenn sie vorhanden, für den Patienten von geringer Bedeutung. Der oben berichtete Fall liefert ein Beispiel der Art. Alterationen des Geschmackes hat man nicht selten nach Schussverletzungen eintreten

sehen, und zwar theils nach Verletzungen der Zunge, theils nach denen des Quintus und des Facialis. Besonders nach der Verletzung des Facialis beobachteten die amerikanischen Autoren fast stets Geschmacksverminderung auf der kranken Seite. —

§. 173. Wir haben endlich noch zwei Krankheitsbilder etwas eingehender zu besprechen, welche man nach Schussverletzungen der Nerven mehr oder weniger häufig beobachtet hat, nämlich den Wundstarrkrampf und die Reflexlähmungen.

Der Wundstarrkrampf ist oft das einzige Zeichen der stattgefundenen Nervenschussverletzung. Im Drange der gehäuften Arbeit bleiben circumscripte Nervenschussverletzungen nicht selten ganz latent für den Kriegschirurgen, bis plötzlich die unverkennbaren Zeichen des Wundstarrkrampfes eintreten. Die Ansichten über die Häufigkeit und Gefährlichkeit dieser Complication der Schussverletzungen gehen bei den verschiedenen Autoren weit auseinander. Stromeyer berichtet aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege, dass das Auftreten des Wundstarrkrampfes etwas sehr Seltenes gewesen sei, Heine berechnet aber aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Feldzuge etwa 1% Tetanischer. Im italienischen Feldzuge entsprach die Häufigkeit des Tetanus ungefähr auch diesem Verhältniss, in der englischen Krimarmee kamen aber auf 7740 Verwundungen nur 23 Fälle der Art. Zur Erklärung dieser abweichenden Zahlen hat man die climatischen Einflüsse, welche in den einzelnen Kriegen sehr verschiedener Art waren, beschuldigt. Die meisten Autoren legten nämlich nach Larrey das Hauptgewicht bei dem Auftreten des Tetanus auf Erkältungen, die besonders dann unvermeidlich sein sollten, wenn auf heisse Tage kalte Nächte folgen. Solche nachtheiligeu Uebergänge fehlten aber während der Sommermonate in Oberitalien gänzlich und doch war der Wundstarrkrampf daselbst nicht selten. Im Kaukasus, wo der Temperaturwechsel bedeutend ist und in den Sommermonaten nach einer tropischen Hitze am Tage sehr kalte Nächte folgen, ist der Tetanus nach Pirogoff's Bericht eine seltene Erscheinung. Andere Schriftsteller haben wieder die tropische Hitze allein angeschuldigt. Dagegen erzählt Bégin, dass nach der Schlacht von Moscava trotz der furchtbarsten Hitze nur wenige Fälle von Tetanus vorgekommen seien. Erichsen schuldigt besonders deprimirende Gemüthsaffecte als ursächliches Moment für die Entwicklung des Tetanus an, es ist indessen der Tetanus ebenso oft ohne dieses Zeichen beobachtet worden, und wenn dasselbe vorhanden war, so könnte man es eher — als Stadium melancholicum — für einen Vorläufer des Tetanus ansehen. Da man in neuerer Zeit ein epidemisches Auftreten des Tetanus beobachtet hat, so will besonders Heiberg die Hauptursache desselben in einem Miasma oder Ferment sui generis suchen, eine Anschauung, welche auch durch einige Beobachtungen Billroth's bestätigt zu werden scheint. Alle diese Annahmen sind indessen bisher rein hypothetisch. Was wir sicher von der Natur und der Entstehung des Tetanus wissen, ist Folgendes: es muss zuerst ein mechanisch oder chemisch erregendes Agens auf einen, in einer Wunde blossliegenden peripherischen Nerven einwirken; der Reiz wird dann von der afficirten Stelle fortgeleitet in der Bahn dieses Nerven nach dem Centralorgane und dieses antwortet endlich durch Reflexerscheinungen an den verschiedensten Muskeln des Körpers. Der Tetanus kann zu allen Zeiten des Wundverlaufes vorkommen, am häufigsten wird er zwischen dem 5ten und 20ten Tage nach der Verwundung beobachtet. Der Tetanus acutissimus, welcher in einer Viertelstunde bereits den Verletzten

tödtet (Robinson), kommt bei uns wohl nicht vor. Der Wundstarrkrampf tritt zu den verschiedensten Schussverletzungen an allen Körperregionen, mit Vorliebe jedoch zu anscheinend unbedeutenden Schusswunden der Zehen und Finger hinzu. Bei vielen der Befallenen konnte man von Anfang an eine grosse gemüthliche Depression, eine Verzagtheit, welche ganz ausser allem Verhältniss zur Bedeutung ihrer Verwundung stand, beobachten. Die Wunden waren oft von Anfang an enorm schmerzhaft, wiederholt gaben mir solche Patienten an, dass sie beim Verbinden ein krampfhaftes Zusammenschnüren der Kiefer spürten. Als erstes Zeichen tritt dann Trismus auf, welcher in seltenen Fällen ganz isolirt bleiben kann. In der Regel breitet sich der Krampf von hier auf die Muskeln des Nackens, des Stammes, der Extremitäten, — gewöhnlich von lebhaften Schmerzen in denselben begleitet, — aus; dieselben werden bretthart, selten sind aber alle Muskeln des Körpers und in gleicher Intensität befallen. Opisthotonus tritt in der Mehrzahl der Fälle, bald früher, bald später, bald in seltenen, bald in sehr häufigen Anfällen ein, Empro- und Pleuro-Sthotonus sind dagegen weit seltener. Dazu gesellen sich profuse Schweisse, Brustbeklemmungen, Steigen der Pulsfrequenz und der Temperatur. Letztere erreicht eine enorme Höhe und zwar meist ihren Culminationspunkt erst nach dem Tode der Patienten. Wunderlich nimmt zur Erklärung dieser Thatsache nervöse Einflüsse an, Leyden führt dieselbe mit grösserem Rechte auf die enorme Muskelarbeit zurück. Im Urine Tetanischer fand Munk eine bedeutende Vermehrung des Harnstoffs und des Kreatins. Macleod berichtet zwei tödtlich verlaufene Fälle, wo der Tetanus nur auf der verletzten Seite bestand. Der Tod tritt meist 2 bis 10 Tage nach den ersten Symptomen ein, und zwar in Folge von Suffocation und Erschöpfung. Je langsamer der Tetanus verläuft, je weniger Muskelgruppen dabei engagirt sind, desto günstiger ist noch die Prognose. Doch vergehen dann meist Monate bis zum völligen Schwinden aller Erscheinungen. Die Sectionen und die genaue Durchforschung der Nerven und des Rückenmarkes haben bisher noch kein Licht in das Wesen und Werden dieses dunklen und schweren Krankheitsbildes gebracht; man hat eben in den meisten Fällen Nichts oder so wandelbare pathologische Veränderungen gefunden, dass daraus keine wichtigeren Schlüsse gezogen werden können.

§ 174. Die Reflexlähmungen, welche nach Schusswunden eintreten, waren bereits Legouest und Brown-Sequard bekannt, sie sind aber in der vorzüglichen kleinen Abhandlung von Mitchell, Keen und Morehouse mit besonderem Fleisse studirt. Mitchell und Genossen halten die nach Schusswunden eintretenden Lähmungen für Reflexparalysen, welche an einem entfernten und mit dem verletzten Gliede in gar keinem Connex stehenden Gliede, nachdem die erste Erschütterung durch die Verletzung vorüber ist, eintreten. C. Handfield Jones wollte die Sache noch genauer präcisiren, indem er nur die Lähmungen als Reflexparalysen auffasst, welche dabei noch einen nachgewiesenen irritativen Ursprung haben und mit Aufhebung des Reizes wieder verschwinden. Es wird aber die Frage dadurch mehr verwirrt, als geklärt. Wir halten daher an der Definition der nordamerikanischen Autoren vorläufig fest. Vorübergehende Reflexparalysen mögen nicht selten auf dem Schlachtfelde vorkommen und in der hastigen und übermässigen Arbeit der Chirurgen übersehen werden, die anhaltenden Reflexlähmungen nach Schussverletzungen sind aber ein seltenes Ereigniss. Die amerikanischen Autoren haben unter der grossen Zahl von Nervenschussverletzungen,

die ihnen zu Gebote stand, nur 7 derartige, genau charakterisirte Fälle gefunden. Wir lassen diese Beobachtungen bei dem grossen Interesse, welches diese noch wenig erörterte Frage darbietet, im kurzen Auszuge hier folgen:

1. Fall: Schusswunde an der rechten Seite des Halses ohne directe Verletzung wichtiger Nervenstämme; Bruch des Zungenbeines, Verletzung des Schlundes. Reflex-Lähmung des linken Armes, wahrscheinlich auch Reflex-Lähmung des rechten Armes. Frühzeitige und totale Herstellung am linken, theilweise und späte Besserung am rechten Arme.

2. Fall: Fleischwunde des rechten Schenkels ohne Verletzung eines grösseren Nervenstammes, totale Lähmung aller vier Glieder, schnelle Besserung im linken Arme, sehr späte in den übrigen Gliedern, es bleibt Analgesie der rechten Seite zurück.

3. Fall: Wunde am rechten Oberschenkel wahrscheinlich mit Erschütterung des rechten Nervus ischiadicus, partielle Lähmung des rechten Unterschenkels, Reflex-Lähmung des rechten Armes, schnelle Besserung des Armes.

4. Fall: Wunde am rechten Testikel, Lähmung des rechten Musculus tibialis anticus und peronaeus longus.

5. Fall: Wunde durch einen Granatsplitter an der äusseren Seite des linken Oberschenkels, Sensibilitäts-Lähmung der correspondirenden Partien am rechten Oberschenkel.

6. Fall: Schusswunde, wahrscheinlich den Nervus cruralis mit betreffend. Lähmung des rechten Armes in Folge dessen.

7. Fall: Schusswunde durch den Deltoideus, vollständige sensitive und leichte motorische Lähmung desselben Armes.

Zu den Zeichen der Lähmung gesellte sich noch in vier Fällen ein brennender oder stechender Schmerz in dem, auf reflectorischem Wege gelähmten Gliede. Die Besserung der Reflexparalyse ging in der Regel sehr schnell von Statten, doch nur bis zu einem gewissen Punkte und fast stets blieben einige Andenken daran in dem gelähmten Gliede zurück. Zur Erklärung dieser interessanten klinischen Erscheinung haben die verschiedenen Autoren Hypothesen von ungleichem Werthe aufgestellt. Brown-Sequard meint, dass die Reflexlähmungen in diesen Fällen durch Blutleere der Nervencentren in Folge der Contraction der Blutgefässe, welche wiederum auf den durch das Trauma gesetzten Reiz in den peripherischen Nerven entsteht, bedingt würden. Es ist doch aber kaum zu denken, dass die Contraction der Capillaren so lange Zeit anhalten würde, auch bedingt ja Anaemie der Centralorgane selten Lähmungen, meist Coma und Convulsionen nach den schönen Untersuchungen von Kussmaul und Tenner. Mitchell, Keen und Morehouse nahmen daher lieber an, dass ein schwerer Insult eines relativ beschränkten Theiles des Nervensystemes, doch die Reizbarkeit der Nervencentren dermassen erschöpfen könnte, dass daraus mehr oder weniger anhaltende Functionsstörungen in verschiedenen Nervenbahnen hervorgingen (Jaccoud's Erschöpfungs-Theorie). Wir müssen es hier dahin gestellt sein lassen, ob diese Hypothese mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, als die andere, und uns vorläufig an die sorgfältig constatirten klinischen Thatsachen halten, bis uns weitere Beobachtungen und das physiologische Experiment eine sichere Deutung bringen. — So schön übrigens die Beobachtungen, welche die amerikanischen Forscher uns mitgetheilt haben, auch sein mögen, so lässt sich doch ein Zweifel in der Deutung derselben als Reflexlähmungen so lange nicht unterdrücken, bis durch eine Section und mikroskopische Untersuchung der Nerven und Centralorgane nachgewiesen ist, dass wirklich keine Structur-

veränderungen derselben in diesen Fällen die Ursache der sogenannten Reflexlähmungen waren. Wie leicht können durch das Umfallen der Verletzten im Augenblicke der Verwundung eine Erschütterung, kleine Rupturen oder Blutungen im Rückenmarke, oder im Neurilem, oder in der Umgebung der Nerven erzeugt werden, aus denen diese schnell vergänglichen Lähmungserscheinungen sich ohne Zwang erklären liessen? Es konnte ja auch der Blessirte in den ersten heftigen Schmerzen sich stark gewälzt oder mit den Gliedern um sich geschlagen und sich dabei durch Quetschung der Endäste der Nerven die sog. Reflexlähmungen zugezogen haben. Auf diese Weise liesse sich z. B. der 4. Fall der amerikanischen Autoren ohne Künstelei deuten. Daher muss die anatomische Bestätigung der reflectorischen Natur dieser Lähmungen vorerst noch abgewartet werden.

C. Verlauf der Nervenschussverletzungen.

§. 175. a) Verlauf der Schussverletzungen der nervösen Central-Organe.

Was den Verlauf der Schussverletzungen der Centralorgane des Nervensystems betrifft, so sind Heilungen fast nach allen Arten derselben beobachtet worden, von der einen mehr, von der anderen weniger häufig. Dass selbst die Schusswunden des Gehirns und Rückenmarks heilen können, war bereits durch gute Beobachter (Emmert, Bruns) längere Zeit constatirt, dazu haben nun auch noch die Experimente von Flourens gezeigt, wie leicht und schnell nach derartigen Verletzungen die Heilung oft zu Stande kommt. Sie findet indessen bei Schusswunden niemals ohne starke entzündliche Reaction durch unmittelbare Vereinigung Statt, besonders, wenn eine bedeutendere Quetschung und ein grösserer Substanzverlust vorhanden waren. Der Schusscanal reinigt sich, wie bei den übrigen Organen, doch weit langsamer wegen des erschwerten Abflusses der Secrete. Dann beginnt eine reparative Thätigkeit von der Neuroglia, besonders in der Nähe grösserer Gefässstämmchen, an denen nun sehr zarte anastomosirende Stern- und Spindel-Zellen deutlich hervortreten, welche anscheinend von der Adventitia ausgehen (Demme). Das allmählich zwischen die Wundränder sich legende Gewebe ist anfänglich völlig homogen, zart und durchsichtig, viel sphärische oder ovale Kerne sind darin suspendirt, oft lassen sich in dieser Bindesubstanz schon jetzt unregelmässige, streifige, faltenartige Züge erkennen. Letztere nehmen im weiteren Verlaufe mehr und mehr zu, während die zelligen Elemente verschwinden. Ist der Defect klein, so füllt ihn dies interstitielle Narbengewebe völlig aus, ist er grösser, so bleibt in der Mitte der Narbe eine mehr oder weniger ausgedehnte, buchtenförmige Vertiefung zurück. Meist bedarf diese Narbenbildung längerer Zeit, als die Regeneration des Knochens. Nach der Vernarbung stellt sich auch zuweilen auf noch unerklärten collateralen Wegen die Anfangs unterbrochene sensible und motorische Leitung, wenn auch nur in beschränktem Maasse wieder ein. In einem Falle will Demme auch eine echte Regeneration von centraler Nervensubstanz in Form einer freien Bildung von Primitivröhren innerhalb der bindegewebigen Narbenmasse gesehen haben. Bei den sehr grossen Substanzverlusten der Centralorgane sah Porta eine Ausgleichung dadurch zu Stande kommen, dass eine oder beide Seitenkammern des Gehirns in entsprechendem Grade durch Anfüllung mit wässriger Flüssigkeit erweitert wurden.

§. 176. Viel häufiger als dieser günstige Ausgang tritt aber eine Encephalo-Meningitis oder Myelo-Meningitis nach derartigen Verletzungen und zwar primär oder secundär auf. Man hat von jeher dem Eintreten dieses Prozesses eine bestimmte Zeit gesetzt und dann den Kranken ausser Gefahr erklärt. So sollte nach Paré die Gefahr mit dem 100ten, nach Rust mit dem 80ten, nach andern Autoren schon mit dem 40ten Tage vorüber sein; die Erfahrung hat indessen längst gelehrt, auf wie unsicherem Grunde diese Annahmen ruhen. Rosenthal und Fischer haben in experimentellen Arbeiten zu zeigen gesucht, dass die primäre Meningitis nach Rückgrats- und Schädelverletzungen nicht eine Folge der reizenden Einwirkung der Luft auf die blossliegenden Gehirnhäute ist, auch nicht durch den Reiz der fremden Körper an sich auf die Gehirnhäute — (wenn die Schädelhöhle bei der Verletzung nicht eröffnet war) — bedingt, sondern durch die Reibungen und Zerrungen, welche die Gehirnhäute an den eingedrungenen fremden Körpern bei den respiratorischen und circulatorischen Bewegungen des Gehirns erfahren, die durch Eröffnung der Schädelhöhle theils erst ermöglicht, theils wesentlich verstärkt werden, erzeugt wird. Es sind somit in dieser Beziehung diejenigen Schädel- und Rückgrats-Verletzungen als die gefährlichsten zu betrachten, bei welchen eine Eröffnung der Schädel- oder Rückgratshöhle stattgefunden hat und Splitter durch die Häute in die Gehirn- oder Rückenmarkssubstanz eingedrungen sind. Je grösser die Gehirnbewegungen sind, desto höher ist auch die Gefahr der primären Meningitis. Dieselbe tritt daher nach Schädelverletzungen bei unruhigen und hustenden Patienten, bei breiter Eröffnung der Schädelhöhle, bei sehr unebenen und umfangreichen Splittern schneller und intensiver auf. Die secundäre Meningitis dagegen entsteht theils in Folge nekrotisirender oder osteomyelitischer Prozesse an den verletzten Schädelknochen, theils durch jauchigen Zerfall von Blutextravasaten oder durch eine späte, in Folge der Lockerung und Lösung eines eingekeilten fremden Körpers eintretende Eröffnung der Schädel- und Rückgratshöhle und die nun beginnende mechanische Reizung und Reibung des Gehirns, Rückenmarks und ihrer Häute an dem fremden Körper bei den nun eintretenden respiratorischen und circulatorischen Bewegungen des Gehirns. Am frühesten pflegt noch die secundäre Meningitis, welche durch einen jauchigen Zerfall der Blutextravasate bedingt wird, einzutreten, am spätesten und oft erst nach Jahresfrist die durch nekrotisirende Prozesse bedingte. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege erhielt ein preussischer Sergeant in die linke Ohrgegend am 18. April 1864 einen Schuss. Die Kugel drang dicht vor dem Ohre ein, hatte den Jochbogen zertrümmert, dann den äusseren Gehörgang unter Sprengung des Trommelfelles und den Processus mastoideus durchsetzt und war bis in den Nacken gedrungen, woselbst sie über dem 4ten Halswirbel ausgezogen wurde. Ausser den bald vorübergehenden Commotionserscheinungen war vollständige Lähmung des linken Facialis und Acusticus vorhanden. Es traten wiederholt Congestivzustände des Gehirns ein, welche indessen bald wieder nachliessen. Vom Jochbogen, knöchernen Gehörgange und Zitzenfortsatze stiessen sich allmählich viele nekrotische Stückchen los, auch kleine Bleistückchen kamen noch zu Tage. Ende August wurde Patient invalidisirt, es bestand Taubheit und Gesichtslähmung linker Seits, das Kauen war erschwert, die Bewegungen des Nackens behindert. Am 10. März 1865 traten nun beim Patienten, nachdem er schon einige Tage über Kopfschmerzen geklagt hatte, plötzlich Krämpfe auf und man brachte ihn uns im comatösen Zustande auf die äussere Station der Charité. Hier

fanden sich alle Zeichen einer flagranten Meningitis an dem Patienten, und trotz der Anwendung einer energischen Antiphlogose starb derselbe schon am 11. März. Die Section ergab eine umfangreiche und hochgradige eiterige Meningitis und einen kleinen Gehirnabscess im mittleren linken Hirnlappen. In dem linken Felsenbeine fand sich ein verheilter Schusscanal (Tafel III. Fig. 8 bei c), dessen äussere Oeffnung bis auf ein kleines Loch (Tafel III. Fig. 8. b) durch Knochenmasse geschlossen war. Rings um denselben waren kleine Bleifragmente in dem Knochen eingeheilt. An der hinteren Wand des Felsenbeines war ein durch die Verletzung eingebrochenes und elevirtes Knochenstück (Taf. III. Fig. 8 a) von der Grösse eines Silbergroschens nekrotisch und seines periostalen Ueberzuges beraubt. Durch den Reiz dieses necrotischen (tertiären) Splitters also war noch ein Jahr nach der Verletzung eitrige Meningitis und Encephalitis entstanden. — Die Zeichen der Meningitis und ihre Deutung setzen wir als bekannt voraus. Dieselbe verläuft meist so stürmisch, dass die einzelnen Stadien gar nicht auseinander zu halten sind; eine Heilung habe ich nach der ausgebildeten traumatischen Meningitis niemals eintreten sehen. —

§. 177. In anderen Fällen kommt es zur Entwickelung eines Abscesses im Gehirn oder Rückenmark. Dieselben sind meist die Folge einer Contusion oder sie entwickeln sich um fremde Körper in der Nähe des Schusskanales, oder an der Stelle früherer Blutextravasate durch Zerfall derselben. Die Zeichen des Abscesses im Gehirn und Rückenmarke sind sehr trügerisch: hektisches Fieber mit unregelmässigen Exacerbationen, Kopf- und Kreuzschmerzen periodisch zu enormer Intensität sich steigernd und dann wieder etwas nachlassend, geringe Trübung des Sensorium, in den Anfällen zunehmend, dazu die übrigen Zeichen eines schweren Gehirnleidens je nach dem Orte und der Ausbreitung des Abscesses. Sehr oft verlaufen dieselben völlig larvirt. Sie können sich durch eine exulcerirte Stelle der Dura mater nach Aussen öffnen, oder nach innen in die Gehirnhöhlen sich ergiessen. Sie führen meist unter grossen Qualen den Tod der Patienten nach kürzerer oder längerer Zeit herbei.

Nur nach umfangreicher Blosslegung und Zertrümmerung des Gehirns und Rückenmarks kommt es zum Brande derselben. Der ganze Schusscanal und seine Umgebung wird in grösserer oder geringerer Ausdehnung in eine dunkle, stinkende, pulpöse Masse verwandelt, während die noch erhaltene Gehirnsubstanz weisslich-grau gefärbt ist. In der gangränösen Masse finden sich Ueberbleibsel des Blutextravasates, des Gefässnetzes und oft auch das Geschoss selbst. —

Erysipelas und Pyämie gesellen sich gern zu Schädel-Schusswunden, während umfangreicher Decubitus an allen aufliegenden Körperstellen und hypostatische Pneumonien nach Rückenmarksverletzungen fast constant aufzutreten pflegen. Auch werden bei den Schussverletzungen der Nervencentren zuweilen plötzliche Todesfälle, wahrscheinlich durch profuse secundäre Blutungen, beobachtet. —

§. 178. Wir haben noch einige Worte über das Schicksal der Kugeln in den nervösen Central-Apparaten nachzuholen. Dass [illegible]schosse in den Schädelknochen einheilen können, unterliegt wohl kei[illegible] mehr; auch giebt es zuverlässige Beobachtungen (Ram[illegible] etc.), dass dieselben in der Substanz des Gehirns, beson[illegible]fläche der Gehirn-Convexität abgekapselt Jahre lang

getragen wurden. Es bildete sich unter diesen Umständen eine bindegewebige Kapsel aus der wuchernden Neuroglia um das Geschoss. Wie selten dies Ereigniss aber eintritt, zeigt eine Zusammenstellung aller bisher bekannt gewordenen Fälle der Art, welche v. Bruns giebt. Fast immer trat früher oder später doch der Tod in Folge des Reizes des fremden Körpers ein. Senkungen zurückgebliebener Kugeln besonders nach der Basis hin sind gleichfalls nicht selten beobachtet und von Flourens experimentell erzeugt worden. Hat das Geschoss nicht auf diesem Wege lebenswichtige Organe zerstört, so kann es auf diese Weise noch eliminirt oder unschädlich gemacht werden. Fielding, Vogler, Teichmeier und Neudoerfer theilen sehr interessante Fälle von derartigen glücklichen Ausgängen mit, von denen einige freilich einen stark mährchenhaften Anflug haben. —

§. 179. b) Was den Verlauf der peripherischen Nervenschussverletzungen betrifft, so kommen nach allen Arten derselben vollständige Heilungen vor, und zwar nach den Contusionen und Quetschungen derselben nicht selten, dagegen nach der völligen Durchreissung der Nerven nur ausnahmsweise. Stromeyer glaubt zwar nicht, dass gerissene, gequeschte und unregelmässige Zusammenhangstrennungen der Nerven mit geringerem oder grösserem Substanzverlust heilen können. Demme will indessen unter diesen schlimmen Umständen vollständige Heilung wiederholt beobachtet haben. Er sah die wenig zurückgezogenen Enden bald anschwellen und hyperplastische Kernwucherungen zwischen ihren Primitivfasern auftreten. Nicht bloss an dem unteren, auch an dem oberen Theile des zerrissenen Nerven fand er einen molekulären Zerfall und Fettmetamorphose der gequetschten Primitivfasern. Fast gleichzeitig rückten hinter ihnen structurlose Bindesubstanzwucherungen vor, welche sich in der Axe des Stammes einander näherten. Innerhalb derselben erschienen nach vorherigem Auftreten von Kernreihen bald die Fortsetzungen der Nervenröhren der Wundränder. Häufiger fand Demme die getrennten Nervenenden durch einen bedeutend dünneren Strang verbunden, welcher hauptsächlich aus den ausgewachsenen Primitivscheiden bestand, aber eine dem Bindegewebe analoge, auch mikrochemisch identische Beschaffenheit zeigte. Oft konnte man durchaus keine weiteren Bestandtheile in diesem Gewebe erkennen. Bisweilen unterschieden sich breite Längsstreifen, welche die Axencylinder der oberen und unteren Primitivröhren mit einander verbanden. Markscheiden und Myelingehalt fehlten gänzlich. Am besten heilen unstreitig schnittähnliche Durchtrennungen der Nerven; je grösser dagegen der Substanzverlust, je beträchtlicher die Quetschung, desto schwieriger und seltener ist der Regenerationsprocess. Schiff hat gezeigt, dass ein einfach comprimirter Nerv sich schwieriger regenerirt, als ein durchschnittener, und dass die Wiederherstellung der Function länger dauert, wenn man das gequetschte Stück an seiner Stelle lässt, als wenn man es ausschneidet.

Aus dem Umstande, dass bei der Verletzung gemischter Nerven die Empfindung beträchtlich früher wiederkehrt, als die Bewegung, geht hervor, dass die Bewegungsnerven viel mehr Zeit zu ihrer Regeneration erfordern, als die sensiblen. Kommt es zu keiner Regeneration der Nerven, so bleiben totale oder partielle Functionsstörungen zurück. Ein nicht seltenes Ereigniss nach Nervenschussverletzungen sind quälende Neuralgien. Wir haben bereits in der Atrophie der Muskeln und Haut an der verletzten Extremität, in dem Eindringen und Einheilen fremder Körper in die Nerven oder in ihre nächste Nähe zwei sehr wesentliche Momente für die Entstehung der Neuralgien nach Schussverletzungen kennen ge-

lernt. In einem von Denmark berichteten Falle von heftiger Neuralgie nach einer Schussverletzung wurde die Amputation gemacht und nun fand sich bei der anatomischen Untersuchung ein Stückchen Blei in dem Nervus radialis. In einer grossen Reihe von Fällen bestehen aber heftige Neuralgien nach Nervenschussverletzungen, ohne dass man an dem Gliede oder an dem Nerven eine wesentliche Abnormität constatiren könnte. In einer andern Reihe von Fällen sind cicatricielle Neurombildungen oder eine Verwachsung der Nervenenden mit der Haut und die dadurch bedingten Zerrungen der Nerven Ursache der Neuralgien. Demme beobachtete die cicatricielle Neurombildung zwei Mal. In einem Falle musste wegen heftiger neuralgischer Beschwerden der durchschossene Nervus medianus blossgelegt werden. Es zeigte sich nun, dass die verschobenen Enden durch eine unförmliche, bindegewebsartige, gallertige Masse vereinigt waren, und dass der Nerv. cutaneus internus major mit in derselben eingeschlossen war. Im zweiten Falle fand sich eine spindelförmige Geschwulst im Verlauf des Nerv. tibialis posticus, welche vollkommen den Bindegewebsneuromen glich.

Will sich eine Verwachsung der durchrissenen Nervenenden mit der Hautwunde bilden, so bedecken sich dieselben mit Fleischwarzen und verschmelzen dann mit den andern Theilen in eine gemeinschaftliche granulirende Fläche. Der Nerv geräth dadurch fest in die Narbe. Letztere contrahirt sich bei Witterungsverhältnissen bestimmter Art beträchtlich — dadurch entsteht in günstigen Fällen der sog. Kalender der Schussnarben, welcher die alten Krieger zu bewährten Wetterpropheten macht, oder in schlimmeren Fällen eine sehr heftige und quälende neuralgische Affection.

Warren berichtet einen solchen Fall von heftiger Neuralgie nach der Schussverletzung des Nervus medianus. Letzterer lag in einer festen Narbenmasse eingebettet, welche von der äusseren Haut bis in die Tiefe sich erstreckte. Alle Heilversuche schlugen fehl, es musste daher die Excision der Narbe vorgenommen werden. — Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass ein guter Theil der Neuralgien, welche auf Schusswunden folgen, mit der Zeit von selbst zu schwinden pflegt. Dies ereignet sich meist in solchen Fällen von consecutiver Neuralgie, in denen eine handgreifliche organische Veränderung am verletzten Nerven nicht nachzuweisen war. Man hat dieselben daher vielfach für rheumatische erklärt. Warren und Longmore (l. c. p. 88) berichten bemerkenswerthe Beispiele der Art. —

Endlich haben wir noch die bemerkenswerthe und im Verlaufe der Nervenschussverletzungen nicht seltene Thatsache zu erwähnen, dass sich die Sensibilitätsstörungen und Lähmungen von dem betroffenen Aste eines Nervenstammes mit der Zeit auf sämmtliche Zweige desselben ausdehnen. Wir haben bereits oben einige von Mitchell, Keen und Morehouse berichtete Beispiele der Art kennen gelernt, zwei ähnliche führt Weigert in der von uns citirten Dissertation an. Es ist die Frage, ob es sich unter diesen Umständen immer um Reflexlähmungen handelt, wie die amerikanischen Autoren glauben. In einer Reihe von Fällen wird sicherlich das Umsichgreifen der Lähmungen durch die Entzündungs- und Eiterungsvorgänge im Bereich der Schusswunde vermittelt, weil dadurch ein nur partiell verletzter Nervenstamm ganz zerstört werden kann. Dies Ereigniss wird indessen selbstverständlich nur Statt finden an Stellen, wo die Zweige des Nervenstammes noch eng aneinander liegen. Findet das Fortkriechen der Lähmungen aber auf Zweige Statt, welche weit ab von der eiternden Wunde und ihrer Umgebung verlaufen und in deren Nähe sich auch keinerlei secundäre Eiterungen eingestellt haben,

eint mir doch die Annahme näher zu liegen, dass unter diesen Umstän-
sich im Rückenmarke oder Gehirne an der Ursprungsstelle des Nerven-
mmes eine erst sehr circumscripte Atrophie entwickelt, welche sich
liesslich über das ganze Bereich des Ursprunges dieses Nervenstam-
es und auch noch über die benachbarten Bezirke ausdehnen kann.
ergleichen atrophirende Prozesse sind ja oft genug im Rückenmarke
beobachtet worden, wenn peripherische, besonders sensible Nerven an-
dauernd gelähmt und die betreffende Partie des Markes, aus der diesel-
ben entspringen, in völlige Unthätigkeit versetzt wurde.

V. Schussverletzungen der in Höhlen eingeschlossenen Organe.

Litteratur: Longmore in Holms System of Surgery p. 17. — Demme l. c. 1. Bd. p. 49. 2. Bd. p. 128; Pirogoff l. c. p. 526; Stromeyer l. c. p. 602; Löffler l. c. p. 54; Williamson l. c. p. 74 u. p. 101; Circular 6 p. 21; Gosselin: mémoires de la société de chir. de Paris T. I. p. 234; Morel-Lavallée: de l'emphyseme traumatique, Gaz. médic. de Paris 1863. Nr. 29 etc. u. Hernies du poumon, Mémoir. de la société de chir. de Paris. 1847. T. I p. 77; Malgaigne: Anatom. chir. 1838. T. II. p. 116; Percy: Mémoir. de chir. d'armée p. 175; Réveillé-Parise: Archives générales I Ser. T. VIII. p. 540; Nisle: ibidem 1831. Tome XXV p. 253; Guthrie: comment. on the surg. of the war p. 458. — Th. Bryant: Guys Hosp. Rep. 3 Ser. Vol. VII. 1861. p. 30; Poland ibidem III. Ser. Vol. IV. p. 123—168; Dupuytren: leçons orales T. vi p. 428; Nélaton: élém. de path. chir. T. IV. p. 112; Chevreau: Recueil des mémoires de méd., de chir. et de pharm. milit. 1 Ser. T. V. p. 247; Thompson: Amer. med. chir. Rev. Juli 1859. p. 698. Dewitt C. Peters: Amer. med Times Nr. 5. VI April 1863; Middeldorpf: die Magenbauchwandfistel, Wiener med. Wochenschrift 1860; Larrey: sur les plaies de la vessie l. c. T. IV. p. 284; Hovell: des plaies et des ruptures de la vessie, Paris 1857; Demarquay: Mémoire sur les plaies de la vessie par armes à feu in den Mémoir. de la société de chir. T. II. p. 300; Larrey fils: ibidem VI. p. 360. Rundle: Gunshot-wound of the abdomen. Med. Times and Gaz. 1866. Nr. 821. Livingston, New-York medic. Record Nr. 8. 1866. Lovell, Lancet Dec. 1866. — Beck, kriegschirurgische Erfahrungen p. 200. Stromeyer: Erfahrungen über Schusswunden p. 42. König: Archiv der Heilkunde, 5. Jahrgang.

A. Schussverletzungen der Lungen.

§. 180. Die Brustschusswunden sind keine seltenen Verletzungen im Kriege. Demme berechnet ihre Häufigkeit auf 8%, womit auch die Resultate aus dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege übereinstimmen, während sich im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege 11%, im nordamerikanischen Kriege 9%, im Krimkriege in der englischen Armee nur 6% an Brustschusswunden herausstellten. Wir haben bereits erwähnt, dass, wenn auch Streifschüsse und Contourirungen am Thorax trotz der verbesserten Schusswaffen immerhin noch häufig genug vorkommen, die perforirenden Schusswunden doch weitaus in der Zahl überlegen. Aus der Zusammenstellung Löffler's nach dem zweiten schles-
-holstein'schen Kriege geht hervor, dass die Brustschüsse auf dem
achtfelde die tödtlichsten waren und auch an Gefahr für diejenigen,
he lebend in die Lazarethe kamen, alle, mit Ausnahme der Unterschusswunden, überboten. Auf dem Schlachtfelde starben 46%, in
ersten 48 Stunden 7,8%, später noch 14%, im Ganzen also 68%.
me berechnete im italienischen Kriege die perforirenden Brustwun-
auf 29%; im nordamerikanischen Kriege kamen auf 7062 Brust-

schusswunden 2303 perforirende (also 32,8%), in der französischen Armee der Krim waren von 2818 Brustschusswunden 516 (also 17%), in der englischen Armee unter 485 : 120 perforirend (also 24,8%). Die Verletzungen der Lunge und des Brustfells durch Projectile sind sehr mannigfacher Art:

§. 181. 1) Es entsteht eine Commotion oder Contusion der Lungen. Dieselbe kommt meist nur durch Prellschüsse von grobem Geschoss zu Stande, findet sich daher bei Belagerungen häufiger als in der offenen Feldschlacht. Die Thoraxwände werden durch die anprallende Gewalt zusammengedrückt, wobei eine directe Quetschung der Lunge entsteht. Ob auch ein Prellschuss durch Gewehrprojectile eine Lungenquetschung zur Folge hat, hängt von der Wölbung, der Starrheit, und dem Spannungsgrade des Thorax, von dem Füllungs- und Expansions-Zustande der Lungen und von dem Auffallswinkel des Projectils ab. Je grösser die Starrheit und Wölbung der Thoraxwandungen, je bedeutender der Füllungs- und Expansions-Zustand der Lungen, je stumpfer der Auffallswinkel des Geschosses, desto seltener kommt die Lungencontision zu Stande und desto unbedeutender ist dieselbe. Pirogoff erzählt von einem sehr kräftigen kaukasischen Offizier, welcher wiederholt bei Prellschüssen des Thorax der Lungencontusion dadurch vorgebeugt habe, dass er in der Schlacht die Brust durch eine starke Inspiration erweiterte und zu einem elastischen Luftkissen machte. Die elastischen Thoraxwände können dadurch nach Pirogoff's Erfahrung so gespannt werden, dass jede Kugel, möge sie auch eine Kartätsche sein, abprallen müsste. —

Die durch die Contusion gesetzten Verletzungen sind von verschiedener Gravidität. An den Bedeckungen des Thorax finden sich dabei entweder keine auffallenden Veränderungen, oder dieselben sind mit Blut unterlaufen und geschwollen. In einigen Fällen hat man subcutane Rupturen der Muskeln bis zur breiigen Zermalmung, in andern dazu noch Zerschmetterungen der Rippen bei anscheinend unverletzter Haut beobachtet. An der gequetschten Lunge sieht man in leichteren Fällen Zerreissungen von Gefässen oder des Lungenparenchyms selbst, in schwereren breiige Zermalmung derselben. —

Hat eine Lungenquetschung Statt gefunden, so tritt meist Auswurf hellrothen, schaumigen Blutes, grosse Oppression, syncopale Zufälle, Verschwinden des Athemgeräusches in der verletzten Lunge und unregelmässige Respiration ein. Gosselin hat nachgewiesen, dass bei derartigen Rupturen des Lungengewebes, wenn auch die Pleura unverletzt ist, doch Emphysem entstehen kann. Die Luft kriecht nämlich im Verlaufe der Bronchien bis zur Trachea und von hier aus in das subcutane Bindegewebe fort. Ist es zu umfangreichen Zerreissungen des Lungengewebes gekommen, so tritt meist der Tod auf der Stelle ein. —

§. 182. 2) Es wird die Brusthöhle nur eröffnet durch das Projectil. Diese Verletzung, welche von den englischen und französischen Autoren völlig geleugnet wird, ist immerhin nicht so selten beobachtet worden. Die Kugel durchdringt in einer Reihe von Fällen die Brustwandungen und bleibt darin stecken. Ich habe eine solche Verletzung in Schleswig-Holstein beobachtet: das cylindro-conische Hohlgeschoss ragte an der hinteren Fläche der rechten Thorax-Hälfte mit seiner Basis um einige Linien hervor und sass so fest, dass es erst nach einigen Tagen extrahirt werden konnte. Meist ist dabei die Pleura costalis

durchtrennt, selten nur gequetscht, in der Regel aber weit abgelöst. In selteneren Fällen dringt das Geschoss durch die Costalpleura in die Thoraxhöhle und sinkt ohne Verletzung der Lungen-Pleura nach der Basis der Lunge auf das Diaphragma, oder es durchsetzt bei einem sehr stumpfen Auffallswinkel ein kleines Segment des Thoraxraumes ohne Verletzung der Lunge und tritt an einer anderen Stelle wieder hervor. Diese Schusscanäle sind stets sehr kurz und die beiden Schussöffnungen fliessen meist im weiteren Verlaufe durch Necrose der dazwischenliegenden Weichtheile zusammen. Hatte das Projectil dabei nicht Kraft genug, so bleibt es unter den Weichtheilen der Austrittsöffnung stecken. —

Endlich sind auch innere Contourirungen durch Projectile beobachtet, es tritt das Geschoss durch die Costalpleura in den Thoraxraum ein, wird dabei abgelenkt, umkreist die Lunge und tritt an einer anderen Stelle wieder aus.

Diese gewiss äusserst seltenen Verletzungen sind sehr schwer zu erkennen; erst der weitere Verlauf derselben sichert die Diagnose, welche doch meist nur eine conjecturale bleiben wird. Ist die Pleurahöhle eröffnet, so tritt in der Mehrzahl der Fälle Pneumothorax externus, Compression der Lunge und grosse Dyspnoë ein. Meist füllt sich der eröffnete Thorax-Raum dann bald mit Blut aus — es entsteht ein Pneumo-haemo-thorax externus. Sind beide Pleurahöhlen in dieser Weise eröffnet, so sterben die Kranken schnell an Luftmangel. Demme behauptet, die Retractions- und Compressions-Asphyxie durch Lufteintritt bei weitem nicht in dem Umfange nach derartigen Verletzungen gefunden zu haben, als man nach den Lehren der Physiologie hätte annehmen sollen. Er sucht die Erklärung dieser auffallenden Erscheinung nicht in den so häufigen, präexistirenden Adhärenzen der Pleurablätter, sondern in dem Umstande, dass die Pleurablätter eine so luftdichte Adhäsion zeigen, dass dies physiologische Verhältniss durch das jähe und beschränkte Durchdringen eines Projectils nicht aufgehoben werden könne. Diese Annahme ist indessen noch unerwiesen, auch hat Demme entschieden die Ausnahme zur Regel gemacht. Wenn nicht Adhäsionen die Compression der Lungen verhindern, oder die Lunge durch das Trauma selbst fixirt ist (Hineinbohren von Fragmenten gebrochener Rippen), so wird die Compression der Lunge in allen Fällen nach dieser Verletzung eintreten. Die Zeichen des Pneumothorax setzen wir als bekannt voraus. —

§. 183. 3) Die Lunge wird von dem Projectil getroffen. Dies sind die häufigsten unter den Brustschussverletzungen. Das Geschoss bleibt entweder in der Lunge stecken, oder es durchbohrt dieselbe mit einem vollständigen Schusscanale; es durchdringt entweder blos eine Lunge oder es verletzt beide. Die Ausgangsöffnung der Lungenschusscanäle ist stets grösser als die Eintrittsöffnung. Meist sind aber beide Schussöffnungen sehr unregelmässig und zerrissen, weil dieselben nicht blos durch das Projectil, sondern auch durch mitgerissene Knochensplitter und andere fremde Körper erzeugt werden. Die Diagnose dieser Verletzung ist nicht schwer, sie kann aber unter Umständen und bei geringer Aufmerksamkeit doch völlig verfehlt werden, besonders wenn die Kugel aus entfernteren Gegenden (Schultergelenk, Rücken) die Lunge trifft.

Die Zeichen dieser Verletzung sind Haemoptoë, grosse Dyspnoë, Austritt von Luft und Blut aus der Schusswunde, Pneumothorax und Pneumohaemothorax. Ein weit verbreitetes Emphysem tritt zwar oft nach Lungenschusswunden ein, es bleibt aber nicht selten auch sehr beschränkt, oder auch gänzlich aus. Letzteres erscheint nur dadurch möglich, dass die

Oeffnungen der verletzten Bronchien durch Gewebsdetritus und fremde Körper verlegt werden. Noch seltener sieht man nach derartigen Verletzungen ein Vorquellen der Lunge aus der Thoraxwunde eintreten (Hernia pulmonalis). Meist fällt ein benachbarter, selten der verwundete Theil der Lunge vor (Malgaigne). Ueber den Mechanismus bei der Entstehung des traumatischen Lungenvorfalls sind die Ansichten noch getheilt, im Allgemeinen sind aber energischer Exspirationsdruck bei gleichzeitigem Glottis-Verschlusse als Bedingungen für die Lungenhernie anerkannt. —

Heilungen werden bei Lungenschussverletzungen selten erzielt, häufiger noch bei perforirenden Schusskanälen, als bei blinden. In der Litteratur sind einzelne Heilungen sehr beträchtlicher Lungenschussverletzungen als Curiosa aufbewahrt. So erzählt z. B. Guthrie von einem Bombardier, welchem die rechte Brusthälfte von einer zweipfündigen Kugel dergestalt durchbohrt wurde, dass man durch den Mann hindurchsehen konnte, und dennoch wurde derselbe fast vollständig hergestellt. —

Verlauf der Lungenschussverletzungen.

§. 184. In günstigen Fällen stossen sich die verletzten Partien des Lungengewebes los und werden durch die Schussöffnungen oder die Bronchien entfernt. Inzwischen entsteht in dem benachbarten Lungengewebe eine demarkirende Entzündung, welche in engen Grenzen bleibt und mit Bindegewebs-Neubildung und Ausfüllung des Defectes endet. In der Regel hat sich dabei auch eine Pleuritis entwickelt, welche zur Verwachsung mit der verletzten Lunge und narbiger Retraction derselben führt. In ungünstigeren Fällen entsteht:

a. ein umfangreiches Empyem. Dasselbe entwickelt sich akut unter heftigen Fieberbewegungen oder langsam und schleichend. Der durch dasselbe gesetzte Eiter erfährt meist unter dem Luftzutritt und unter den steten Beimischungen der Jauche aus den Lungenwunden eine faulige Zersetzung, wodurch neben der Erschöpfung des Patienten eine tiefe, meist tödtliche Septicaemie herbeigeführt wird.

b. eine schwere Pneumonie, welche in Lungenabscesse oder Lungenbrand übergehen kann. Die Zeichen, Verlauf und die trübe Prognose dieser Leiden müssen wir aus der inneren Klinik als bekannt voraussetzen.

c. Necrose der gequetschten Partien der Lunge. Es bildet sich dann nach der Schussverletzung ein hämorrhagischer Infarct der Lunge und diese ganze Partie wird dann necrotisch, wie ein contundirtes Knochenstück. Bei circumscripten Necrosen der Lunge hat man eine demarkirende Entzündung um den Sequester, eine Erweichung und Expectoration des letzteren und schliesslich eine Vernarbung des Lungengeschwüres, bei umfangreicheren Necrosen fast immer den Tod eintreten sehen.

§ 185. Mit Recht hat man das Zurückbleiben der Projectile im Thoraxraum sehr gefürchtet. Sie führen in der Regel zu Lungen-Abscessen und Lungenbrand, oder unterhalten langwierige Eiterungen, welche durch Erschöpfung tödtlich werden. Es sind aber auch einige günstige Ausgänge dabei vorgekommen. Der fremde Körper gelangte entweder sofort, oder secundär durch einen ulcerativen Durchbruch in einen grösseren Bronchus und wurde expectorirt. So sah Percy nach

bren ein Stück Werg, Réveillé-Parise nach 12 Tagen ein Stück und einen Knochensplitter, in einem andern Falle nach einem Jahre einen Knochensplitter, Ribes ein 1½ Gramme schweres Kugelstück, mme nach 4 Wochen ein österreichisches Jägerprojectil, Beck eine fanteriekugel von solchen Verletzten ausgehustet werden. In andern Fällen beobachtete man eine unschädliche Abkapselung des Geschosses: Nisle fand dasselbe nach 16 Jahren in einer hühnereigrossen Höhle am vorderen, unteren Lappen der rechten Lunge, Ravaton, Baudens, Larrey, Beck in einer eng anliegenden cicatriciellen Kapsel, Percy abgekapselt in der linken Lunge. Nach der Schlacht von Langensalza sah Stromeyer die Kugel in zwei Fällen im Thorax einheilen.

B. Schussverletzungen der Bauchhöhle und des Beckens.

§ 186. Die Verletzungen der Bauchhöhle durch Schusswaffen sind nicht so häufig, als die der Brust- und Kopfhöhle. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege wurden nach Loefflers Bericht 6% am Unterleib und dem Becken verletzt, im Krimfeldzuge in der englischen Armee 4%, im amerikanischen Unionskriege 5%. Sie bilden die tödtlichsten Verletzungen des Krieges, wie wir sehen werden. Schon Ch. Bell sagt: Nach einer Schlacht steht die Zahl der Verwundeten am Unterleibe in demselben Verhältnisse, welches die Fläche des Unterleibes zu den übrigen Theilen des Körpers hat. Wenige Tage nachher findet man jedoch einen oder nur wenige dieser Verwundeten.« Die Verletzungen der Bauchhöhle und ihrer Organe bieten dieselben Varietäten dar, welche wir bei denen der Brusthöhle kennen gelernt haben:

§. 187. 1) Es tritt eine Contusion der in der Bauch- und Beckenhöhle eingeschlossenen Organe ein. Die Contusionen durch Gewehrprojectile sind selten so bedeutend, dass dadurch die Baucheingeweide beträchtlicher verletzt würden. Nur bei Prellschüssen durch ricochettirende Projectile habe ich tödtliche Zerreissungen derselben in zwei Fällen beobachtet. Die gefährlichsten Contusionen der in der Bauchhöhle eingeschlossenen Organe werden meist durch Kartätschen und Fragmente groben Geschosses hervorgebracht. Die Bauchdecken erfahren dabei von der contundirenden Gewalt nur eine geringe oder gar keine Quetschung, weil sie der festen Unterlage entbehrend derselben leicht ausweichen können. Um so intensiver werden dagegen die unter derselben liegenden weichen und auf einer knöchernen Unterlage sitzenden Organe von der Quetschung betroffen. Man findet daher an den gequetschten Organen theils äussere, theils innere Blutungen von verschiedener In- und Extensität, theils Risse in der Substanz der Organe von verschiedener Form, Tiefe und Grösse, und in schwereren Fällen breiige Zermalmung einzelner Theile der Organe oder ganzer Organe selbst.

Am häufigsten wird die Leber durch Contusion verletzt, theils weil sie der contundirenden Gewalt die grösste Fläche unter allen Organen der Bauchhöhle darbietet, theils weil ihr Gewebe sehr brüchig, blutreich und dich ist. (Siehe §. 68 und Taf. II. Fig. 5.) So hat Fr. Bryant unter mit Eingeweide-Zerreissungen complicirten Abdominal-Contusionen Mal die Leber betroffen gefunden.

Noch leichter als das Lebergewebe, reisst das noch weichere, blutreichere Parenchym der Milz, wenn eine contundirende Gewalt an der entsprechenden Stelle das Abdomen trifft.

An den Nieren hat man seltener Rupturen nach Quetschungen

eintreten sehen; häufiger beobachtet man dabei parenchymatöse Gefässzerreissungen und capilläre Apoplexie der Nieren.

Auch am Magen und Darm sind Rupturen nach Prellschüssen selten, besonders wenn sie zur Zeit der Verletzung wenig gefüllt und gespannt waren; meist entstehen in ihnen Gefässrupturen und mehr oder weniger schwere Quetschungen der Magen- und Darmhäute selbst.

Die Zeichen, welche nach der Contusion der in der Bauchhöhle eingeschlossenen Organe auftreten, sind unbestimmt und vielfach variirend: Furchtbare Schmerzen an der getroffenen Stelle oder in der ganzen Bauchhöhle, syncopale Zustände, tiefer Collapsus, das Gefühl der Vernichtung, blutiges Erbrechen, blutige Stühle, Haematurie sind oft dabei beobachtet, sprechen aber nicht unbedingt für eine gefahrvolle Contusion innerer Organe. Dieselbe wird constatirt durch einen anhaltenden, heftigen Druckschmerz an dem betroffenen Organe, durch den percussorischen Nachweis innerer Blutergüsse in der Bauchhöhle und durch die unausbleiblichen Folgekrankheiten. Als solche sind beobachtet: Leber- und Milzabscesse durch puriform zerfliessende, hämorrhagische Infarcte, Leber-, Milz-, Magen- und Unterleibsentzündungen circumscripter oder diffuser, adhäsiver oder purulenter Art, die Bildung eines durch Blutbrechen characterisirten hämorrhagischen Magengeschwüres an der contundirten Stelle (Stromeyer), Meteorismus, Tympanitis, und endlich die Bildung von Kothfisteln (Hennen), widernatürlichem After (Poland) durch Necrotisirung und Abstossung der contundirten Stellen des Darmes und der Weichtheile.

Hieraus erhellt schon am besten die hohe Gefahr, welche derartige Verletzungen mit sich bringen. Bei umfangreichen Zermalmungen dieser Organe durch die contundirende Gewalt tritt meist der Tod auf der Stelle ein. Nicht selten werden innere, tödtliche Blutungen danach beobachtet. Die ausgedehnteren Risse und Rupturen der Milz und Leber führen sämmtlich zum Tode, und zwar nach Bryant's Zusammenstellung in spätestens 9 Tagen; den Rupturen des Magens und Darms folgt eine schnell tödtliche Peritonitis auf dem Fusse nach. Nur wenn die Risse und Rupturen sehr klein und flach waren, hat man seltene Fälle von Genesungen danach beobachtet. Die Verheilung derselben geschieht durch eine eingezogene bindegewebige Narbe.

§. 188. 2) Die Bauchhöhle wird durch das Projectil einfach eröffnet. Nach den Versuchen von Travers und Bosch, welche bei Pferden und Hunden mit spitzen Werkzeugen in die Bauchhöhle drangen und stets eine Verletzung des Darms erzeugten, leugnete Malgaigne und mit ihm die französischen und englischen Kriegschirurgen die Möglichkeit einfach penetrirender Abdominalschusswunden. Dieselben sind indessen seitdem von Boyer, Dupuytren, Nélaton, Stromeyer, Demme etc. sicher constatirt und beobachtet, wenn wir auch zugeben wollen, dass der Nachweis derselben nur selten möglich sein wird. Das Projectil kann dabei in der Eingangsöffnung stecken bleiben, oder spontan theils in Folge der Bewegungen, theils durch die umgestülpten Kleidungsstücke, oder durch ärztliche Kunst wieder entfernt sein. Zuweilen umkreist es die Innenwand der Bauchhöhle oder bahnt sich einen directen Weg zwischen den Eingeweiden, um sich an einer entfernten Stelle nach der Beckenhöhle zu senken; zuweilen durchsetzt es ein Segment oder die ganze Bauchhöhle, bleibt in der gegenüberliegenden Wand stecken oder durchdringt dieselbe auch noch, ohne die Organe zu verletzen.

Demme will auch gesehen haben, dass Kartätschen die Bauchhöhle

ohne Verletzung eines Eingeweides und ohne bleibende Nachtheile zu durchsetzen vermögen. — Durch Granatsplitter werden meist grosse und tiefe gerissene Wunden in den Bauchdecken erzeugt, in deren Grunde das Peritoneum und die Eingeweide mehr oder weniger gequetscht bloss-liegen. Auch durch Streifschüsse von Flintenkugeln sieht man zuweilen Defecte in den Bauchwandungen bis auf das Peritoneum erzeugen.

Die Diagnose der Eröffnung der Bauchhöhle ist meist nicht schwer und kann durch den Einblick, durch vorsichtiges Einführen des Fingers, durch Beachtung der Lage, Tiefe und des Verlaufes der Schusswunde meist mit Sicherheit gestellt werden. Sehr schwer ist es indessen meist zu sagen, ob die Eingeweide mit verletzt sind und in welchem Grade. Darüber entscheidet in der Regel erst der weitere Verlauf der Verletzung. Meist kommt es dabei zu Blutergüssen in die Bauchhöhle, nicht selten zu Peritonitides. Sind letztere circumscript, so kann dadurch eine Verlöthung der Blätter des Bauchfelles in der Umgebung der Schusswunde und ein Abschluss der Bauchhöhle bewirkt werden; sind sie diffus, so führen sie meist den Tod herbei.

Die in die Bauchhöhle gelangten Geschosse können eingekapselt werden, sich senken oder durch Ulcerationen und Abscessbildungen am Orte ihres Sitzes unter die Oberfläche treten. Zuweilen durchbohren dieselben noch nachträglich den Darmkanal und können so durch den After entleert werden.

Eine bemerkenswerthe Beobachtung der Art berichtet Rundle: Bei der Obduction eines 40jährigen Officiers, welcher vor $7^1/_2$ Jahren einen Schuss in den Unterleib erhalten hatte und nach der Heilung in fast ungestörter Gesundheit lebte, dann aber plötzlich an den Erscheinungen einer inneren Einklemmung starb, fand Rundle folgende bemerkenswerthen Verhältnisse: Die von der Eintrittsöffnung der Kugel herrührende Narbe befand sich einen Zoll nach links von der Linea alba entfernt und zwei Zoll oberhalb des Nabels. Von der Hautnarbe aus verlief 2 Zoll lang schief nach unten durch die Bauchdecken ein Narbenstreif, welcher sich jedoch nicht bis zum Peritonaeum verfolgen liess. Auch fand sich an der vorderen Wand keine Adhäsion zwischen dem parietalen und visceralen Blatt des Peritonaeum. In der rechten Fossa iliaca lagen einige dunkelgefärbte Dünndarmschlingen und dieselben waren durch mehrere feste Bindegewebsstränge mit einander verbunden. Um einen der letzteren war eine Darmschlinge vollkommen abgeschnürt. Drei Zoll unterhalb dieser Stelle lag die unregelmässig gestaltete Kugel frei im Darmcànal. Keine Spuren von Peritonitis waren nachzuweisen. — Die Kugel war also wahrscheinlich in schiefer Richtung durch die Bauchhöhle zwischen den Darmschlingen nach der rechten Fossa iliaca hin vorgedrungen, hatte sich hier eingekapselt und so die Veranlassung zur Bildung der Bindegewebsstränge gegeben, welche die Darmschlingen mit einander verklebten. Nach mehrjähriger Ruhe war das Projectil wieder mobil geworden, in den Darmkanal vorgedrungen und bei der langsamen Wanderung durch denselben hatte es die Veranlassung zur Abschnürung der Darmschlinge gegeben.

Seltener, als nach Hieb- und Stichwunden sieht man nach derartigen Schusswunden Vorfall der Baucheingeweide eintreten. Am häufigsten noch drängen sich Netz- und Dünndarm, bald isolirt, bald vereint, seltener Magen und Colon, und dann gewöhnlich unmittelbar nach der Verwundung, nur ausnahmsweise in einer späteren Periode vor. Nach grossen gerissenen Wunden und unregelmässigen Defecten der Bauchwandungen mit ausgedehnteren Eröffnungen des Bauchfellsackes, durch Bomben- und

Granatsplitter erzeugt, bleibt Vorfall der Eingeweide, auch grösserer wie der Leber und Milz, selten aus.

§. 189. 3) Die Eingeweide der Bauchhöhle werden von den Geschossen direct betroffen. Das Projectil dringt entweder in das Organ ein und bleibt darin stecken, oder es durchschneidet dasselbe mit einem vollständigen Schusscanale, oder mit einer Streifschussrinne von verschiedener Tiefe, oder endlich es erzeugt umfangreiche Zerreissungen und Zermalmungen der Eingeweide.

Die Schusswunden haben an den verschiedenen Organen der Bauchhöhle sehr verschiedene Grösse und Form, sie klaffen an der Milz und Leber z. B. wenig; am Darm bilden sie bald Einrisse, welche nur bis auf die Schleimhaut dringen, oder sie eröffnen das Lumen mit einer, oder mehreren kleinen, oder mit einer oder mehreren so grossen Perforationsöffnungen, dass das Darmrohr mehr oder weniger vollständig durchtrennt wird; an der Blase ist entweder nur die eine Wand verletzt, so dass das Projectil in das Lumen der Blase gelangt, oder beide, wobei dann meist auch das Rectum mit durchbohrt ist.

Die Erkennung dieser Verletzungen ist meist auf der Stelle unmöglich, wenn nicht die verletzten Theile selbst sichtbar oder palpabel vorliegen, oder Galle, Koth oder Urin aus der Schussöffnung entleert werden. Meist wird daher die Diagnose erst durch den weiteren Verlauf derselben ermöglicht.

Nach Schussverletzungen der Gallenblase folgt meist durch diffuse Peritonitis ein schneller Tod (Larrey). Thompson berichtet indessen auch einen Fall von Heilung: die Kugel fand sich zwei Jahre nach der Verletzung in der vernarbten Gallenblase eingeschlossen. Nach Leberschusswunden tritt meist bald Hepatitis und diffuse Peritonitis ein. Doch hat man dieselben auch ohne alle auffallenden Symptome verlaufen sehen. Icterus fehlt selten bei derartigen Verletzungen, tritt vielmehr meist bei längerer Dauer des Leidens in prononcirter Weise auf. In einem Falle, in welchem sich eine Streifschussrinne durch die ganze Leberoberfläche fand, beobachtete ich einen Icterus melas und sub finem vitae alle Zeichen des Icterus gravis. — Selten findet eine Abkapselung der Geschosse in der Leber Statt. Dieselben erzeugen meist Leberabscesse. — Demme hat im Ganzen 20 constatirte Fälle von Heilungen nach Leberschusswunden aus der Litteratur zusammengestellt, in einem Falle blieb eine Gallenfistel zurück (Guthrie). Stromeyer berichtet von zwei geheilten Thoraxleberschüssen nach der Schlacht bei Langensalza; in einem dritten Falle, welcher am 96. Tage nach der Verletzung tödtlich verlief, fand man die Leberwunde bei der Section bereits geheilt. Von 32 sicher constatirten Leberschussverletzungen im nordamerikanischen Unionskriege endeten nur 4 glücklich.

Milzschusswunden führen meist durch Blutungen, durch entzündliche Erweichungen der Milz und durch diffuse Peritonitis bald zum Tode. In einem von Longmore berichteten Falle hat man das Stück eines cylindro-conischen Geschosses in der Milz 4 Jahre nach der Verletzung abgekapselt gefunden. Lohmeyer und Demme beobachteten Heilung nach einer Milzschussverletzung. Doch stimmen alle Autoren darin überein, dass Milzschussverletzungen die gefährlichsten unter allen Schusswunden des Abdomens sind. In Nordamerika sah man keine Heilung danach eintreten.

Der Verlauf der Magenschusswunden hängt von der Grösse der Verletzung, von der Füllung des Organes während derselben, von der

Richtung und dem anatomischen Sitze des Schusskanales ab. Bei Anfüllung des Magens und bei bedeutender Eröffnung desselben ist ein Erguss der Contenta in die Bauchhöhle und ein schneller Tod unvermeidlich. Bei Erstürmung der Schanzen vor Düppel wurde ein Unterofficier auf die Ambulance gebracht, welcher eine Schussöffnung gerade im Epigastrium darbot. Eine Austrittsschusswunde war nicht vorhanden. Derselbe hatte vor dem Sturme tüchtig gefrühstückt, bot daher gleich bei seiner Ankunft die Zeichen einer diffusen Peritonitis dar, welcher er auch in wenigen Stunden noch auf dem Verbandplatze erlag. — Bei ansehnlicheren Defecten der vorderen Wand des Magens fällt meist die hintere Wand desselben durch den Defect vor, seltener hat man einen Vorfall der vorderen Wand beobachtet. Bei Schusswunden der grossen und kleinen Curvatur treten leicht profuse Blutungen ein. Larrey stellte im Allgemeinen die Prognose der Magenschusswunden nicht so ungünstig: Guthrie will auf 20 Fälle 2—3, Percy 4—5 Genesungen gesehen haben. Zuweilen bleiben Magenfisteln nach Schussverletzungen des Magens zurück. Unter 47 von Middeldorpff zusammengestellten Magenfisteln befanden sich 4 nach Schusswunden entstandene. Lovell berichtet aus dem letzten böhmischen Kriege folgenden Fall: Die Kugel war bei sehr leerem Magen zwischen der 7.—8. linken Rippe in der Mammillarlinie ein- und an der entsprechenden Stelle der rechten Seite zwischen der 6.—7. Rippe ausgetreten, nachdem sie den Proc. ensiformis quer durchtrennt hatte. Schusscanal 5 Zoll lang, Eintrittsöffnung noch einmal so gross, als die Austrittsöffnung. Erst am andern Tage trat Erbrechen ein; am zweiten Tage nach der Verletzung floss eine trübe Flüssigkeit mit Gas gemischt aus der Wunde. Der Verlauf war ein günstiger; täglich strömte Gas aus der Wunde, ab und zu trat Erbrechen ein. Die Ausgangsöffnung heilte zuerst, in der Eingangsöffnung blieb eine Fistel zurück, durch welche sich Gas und eine gelbliche, saure, nicht fäculente Flüssigkeit entleerte. Gab man dem Patienten erst kohlensaure Alkalien, dann gleich Säuren darauf zu trinken, so strömten sofort die entsprechenden Gase aus der Wunde. Die Magenfistel blieb zurück. — Eine ganz ähnliche Beobachtung theilt Beck aus dem süddeutschen Kriege mit.

Die Heilung wird meist bewirkt durch Verlegung und Verklebung der Magenschusswunde mit der Bauchwand, mit dem Netz oder mit der peritonaealen Fläche anderer Organe.

Bei den Darmschusswunden braucht ein Austritt des Darminhaltes und eine eitrige Peritonitis nicht sofort einzutreten, es legt sich nämlich meist die Schleimhaut in das Lumen der Schusswunde und verschliesst dieselbe, oder es entstehen bald Adhäsionen zwischen dem verletzten Darme und der Bauchwand, so dass der Koth nur nach Aussen fliessen kann (Anus praeternaturalis). Am günstigsten verlaufen die Schussverletzungen des Dickdarmes, besonders wenn dieselben vom Rücken her erzeugt wurden. — Der verletzte Darm pflegt häufiger zu prolabiren, als der unverletzte. Nach der Heilung der Darmschusswunden bleiben meist Stenosen des Darmes (Williamson), widernatürlicher After und Kothfisteln zurück. — Findet aber Kothaustritt in die Bauchhöhle statt, so ist eine schnell tödtliche Peritonitis die unausbleibliche Folge. — Dies ist leider die Regel. —

Von den Nierenschusswunden sind die ungleich selteneren, von vorn eindringenden wegen der gleichzeitigen Verletzung des Bauchfelles, oft auch des Colon, der Leber und anderer Organe weit gefährlicher, als die von hinten eindringenden. Im letzteren Falle extravasirt der Harn nur in die Capsula adiposa, es kommt zwar zu schweren Eite-

rungen und Urinfisteln, doch sind Heilungen unter diesen Umständen nicht selten beobachtet. Ist nur die Rindensubstanz verletzt, so findet ein Harnaustritt auch meist nicht Statt. Durch Harnerguss in die Bauchhöhle wird stets eine schnell tödtliche Peritonitis erzeugt. Kleine fremde Körper sah man durch die Harnröhre entleeren (Hennen einen Rippensplitter, Guthrie, Demme ein Stück Tuch). Die Nierenschusswunden heilen oft schnell durch Narben, welche sich durch Bindegewebswucherungen aus dem interstitiellen Gewebe der Nieren bilden (Baudens), theils durch Verlöthung mit Nachbarorganen. Haematurie, Abuminurie und Nierenfisteln hat man lange Zeit danach bestehen sehen. Nicht selten treten perinephritische Entzündungen und Abscesse ein, welche meist durch brandige Zerstörungen, Peritonitis und Pyaemie tödtlich werden (Longmore, Guthrie).

Schusswunden der Blase sind häufiger und gefährlicher, wenn dieselbe gefüllt war und die Kugel von hinten eindrang. Meist entwickelt sich dann bald Peritonitis diffusa, umfangreiche Harninfiltrationen und brandige Verjauchungen. Man hat indessen auch Adhäsionen und Verschluss der Schusswunden der Blase selbst nach doppelter Perforation derselben (Longmore) beobachtet. Zwei bemerkenswerthe Beispiele der Art berichtet Lovell aus dem letzten böhmischen Kriege:

I. Eintrittsöffnung über dem linken Tuber ischii, Austrittsöffnung an der rechten Leistenbeuge. Starke primäre Blutung, von selbst stehend. 14 Tage lang entleert sich aller Urin aus der Eintrittsöffnung, von da ab auch etwas durch die Harnröhre. Nach einem Monat waren beide Schusswunden verheilt, nur in der Eintrittsöffnung bestand noch eine kleine Fistel, durch welche noch beim Uriniren etwas Harn abfloss. Nach 14 Tagen schloss sich auch diese Urinfistel noch von selbst.

II. Eintrittsöffnung über dem rechten Tuber ischii — blinder Schusskanal; starke primäre Blutung, von selbst stehend. Die ersten Tage floss der Urin anhaltend durch die Schusswunde ab, von da an regelmässig durch die Harnröhre. Nach 4 Wochen war die Schusswunde geheilt, es entstand zwar noch ein Abscess am rechten Oberschenkel, doch fand sich die Kugel nicht in ihm. — Zwei ähnliche Fälle mit günstigem Ausgange berichtet Stromeyer nach der Schlacht von Langensalza.

Zuweilen bleibt eine Recto-vesical-Fistel (Larrey fils) und Blasenfistel danach zurück. — Die Schussverletzungen an der vordern Wand der Blase brauchen das Peritonaeum nicht zu eröffnen und können wie die Wunde beim hohen Steinschnitt heilen, wenn rechtzeitig eine zweckmässige Behandlung eintritt.

Während die früheren Geschosse, wenn sie in die Blase gelangten, durch die Urethra entleert werden konnten (Bonnet und Paulinus), so ist dies bei keinem der modernen Projectile wegen ihrer Grösse möglich. Dagegen sieht man Knochensplitter (Douglas, Larrey) oder Reste von Kleidungsstücken (Hennen) auf diesem Wege ausgestossen werden. Meist geben die fremden Körper zu Steinbildungen Veranlassung, wovon Larrey und Andere Beispiele erzählen. In Circular 6 ist ein grosses Bombenfragment abgebildet, welches in der Blase eines Soldaten ganz mit harnsauren Salzen überzogen war. Livingston berichtet folgenden Fall: Ein Miniégeschoss trat in der Nähe des rechten Annulus inguinalis ein, durchdrang die Blase und trat in der Mitte des Os sacrum wieder aus. Patient blieb anfänglich ohne jede eingreifende Behandlung, der Urin entleerte sich constant durch die vordere Oeffnung. Zwei Monate nach der Verletzung floss der Urin wieder aus der Harnröhre ab und die Schussöffnungen schlossen sich allmählich. Zu dieser Zeit traten aber die ersten Zeichen von Harnbeschwerden beim Patienten ein, die

Urinentleerung wurde wieder sehr erschwert und vier Monate nach der Verletzung bildete sich noch ein grosser Abscess am Unterleibe aus, welcher den Patienten sehr herunterbrachte. Bei näherer Untersuchung stellte es sich nun heraus, dass die vordere Oeffnung des Schusscanales nur oberflächlich geschlossen war und dass bei jeder stärkeren Anstrengung beim Harnlassen Urin aus derselben entleert wurde. Bei der Untersuchung mit der Steinsonde fand sich nun ein Stein, welcher den Blasenhals verlegte. Derselbe wurde durch den Medianschnitt entfernt und gleich darauf entleerte sich noch ein Knochenfragment, welches frei in der Blase flottirt hatte, von selbst. Die Untersuchung des Steines ergab, dass der Kern desselben ein kleineres Knochenfragment war, welches mit dem grösseren, freien, spontan entleerten durch das Geschoss vom obern Rande des Os pubis abgesprengt und mit in die Blase gerissen war.

Mastdarmschusswunden geben, besonders wenn sie die Theile desselben betreffen, welche vom Bauchfelle nicht überzogen sind, eine günstigere Prognose. Nicht selten treten aber doch Kothinfiltrationen, Abscesse und Verjauchungen des Zellgewebes, langwierige Fisteln, Stenosen oder Lähmungen des Mastdarmes nach denselben ein. Manche Fälle heilen aber auch ohne Zwischenfälle sehr schnell.

§. 190. In einer grossen Reihe von Fällen werden Brust- und Bauchhöhle zugleich von dem Projectile eröffnet und zwar bei Schussverletzungen des Zwerchfelles. Selten dringt dabei das Geschoss quer durch das Zwerchfell, meist in einem schrägen Durchmesser über oder unter dem Zwerchfelle ein, und durchbohrt dasselbe mit einer Doppelschussverletzung der Brust und Baucheingeweide. Die Leber, welche dem Geschoss die breiteste Oberfläche darbietet, ist in der Mehrzahl solcher Fälle mit der Lunge zugleich verletzt, wobei bald die Zeichen der ersteren, bald die der letzteren Verwundung prävaliren. Diese Verletzung führt stets schnell zum Tode. Es sind zwar auch hier seltene Fälle von Genesungen (A. Paré, Cortese) oder von längerem Leben nach derartigen Schussverletzungen (Stromeyer, Baudens) berichtet worden. Im pathologischen Institut zu Berlin finden sich die Präparate von einem am 3. Juli 1866 bei Königgrätz verwundeten Soldaten, welcher erst am 8. August starb. Die österreichische Kugel war am untern Rande der 5. Rippe, $1/2$ Zoll nach rechts von der rechten Linea mamillaris eingedrungen und wurde dicht neben dem 12ten Rückenwirbel an der rechten Thoraxhälfte herausgeschnitten. Dieselbe hatte, wie die Section ergab, den rechten unteren Lungenlappen, das Diaphragma, den hinteren Theil des rechten Leberlappens durchdrungen, das Dünndarmrohr seitlich eröffnet, die obere Spitze der rechten Niere gestreift und schliesslich die rechte Hälfte vom Körper des 12. Brustwirbels fracturirt. Der Verwundete bot zwei Mal die Erscheinungen einer Pneumonie, zwei Mal die einer Peritonitis dar, stets war geringer Icterus und Schulterschmerz vorhanden und schliesslich trat Kothentleerung aus den Schussöffnungen ein. Der Tod wurde durch Pyo-pneumothorax und Peritonitis suppurativa herbeigeführt.

Durch die Wundöffnung im Zwerchfelle können sich mehr oder weniger bedeutende Vorfälle der Eingeweide nach der Brusthöhle hin ausbilden, wodurch ein Einsinken der Unterleibswand gegen die Wirbelsäule und Hervortreten des unteren Thoraxraumes bedingt wird. Durch die Raumbeengung in der Brusthöhle entsteht meist beträchtliche Athemnoth in Folge der Zwerchfellsbrüche. Auch hat man späterhin eine Incarceratio diaphragmatica eintreten sehen (Demme, Chevreau, A. Paré,

zwei Präparate in Netley), welche noch nach langer Zeit den Tod des Verletzten herbeiführte.

Capitel IV. Die Untersuchung der Schussverletzungen.

Litteratur. Die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Stellen. — Neudörfer: die metallprüfende Sonde, Wiener Medic.-Halle 1863. — Lecomte: Rec. de mémoir. de méd. et chir. milit. IX. 2. p. 94. 1863. — Fontan: Gaz. des hôp. 1862 Nr. 139. — Kovàcs: Wiener Wochenschrift 1863. — Legouest: Complic. des plaies par armes à feu. Gaz. méd. de Paris 1863 Nr. 14 u. 15. — Baudry: Blessure de guerre rapellant celle du Général Garibaldi: Union. médic. 1863. Nr. 47.

a) Häufigkeit der Schussverletzungen nach den Körperregionen.

§. 191. Die Statistik der Schussverletzungen ist bisher nur wenig cultivirt. Erst aus den neueren Kriegen (besonders aus der Krim und aus Schleswig-Holstein) und aus einzelnen Schlachten (besonders Chickamanga und Langensalza) besitzen wir zuverlässigere Angaben über Art und Zahl der Verwundungen. Meist sind aber hiebei die Gefallenen oder in den ersten Stunden nach der Verletzung Gestorbenen nicht mitgezählt, man bekommt also aus ihnen doch keinen ganz sicheren Aufschluss über die Häufigkeit der Schussverletzungen an den verschiedenen Körpertheilen. Auch sind in den meisten Statistiken eine Anzahl Verletzungen unbestimmt geblieben, wie es bei dem schnellen Wechsel der Kranken und Aerzte im Felde ganz unvermeidlich ist. Andere Angaben wieder, welche anscheinend im strahlenden Gewande grosser Exactheit einherschreiten, erscheinen durch die enormen Zahlen und consequenten Rechenfehler unzuverlässig und unglaubwürdig, so besonders die von Demme gegebenen. Und doch wäre eine sorgfältige Statistik von hohem Werthe für die Kriegschirurgie. Mit Recht sagt Stromeyer: »in Zukunft sollte es heissen, ohne Statistik keine Schriften über Militärchirurgie! Schriften mit zuverlässigen statistischen Angaben werden immer einen gewissen historischen Werth behalten, indem sie die Culturzustände ihrer Zeit abspiegeln und die Resultate der chirurgischen Grundsätze aufbewahren, wonach diese schliesslich beibehalten, oder verworfen werden müssen.« Ausserdem kommt ja auch dadurch der Statistik eine eminent praktische Bedeutung zu, dass sie uns über die Frequenz der Schusswunden an den einzelnen Theilen einen sicheren Massstab und dadurch bedeutsame Fingerzeige giebt für die beste Einrichtung der Feldlazarethe, für die nothwendige Ausrüstung der Verbandplätze und für die Einübung des Sanitäts-Corps auf die schweren Arbeiten des Krieges.

Da sich die Fehler der einzelnen Statistiken gegenseitig ausgleichen, wenn man sie zu grösseren Summen zusammenstellt, so haben wir in der nachfolgenden Tafel (siehe Anlage) dieses Verfahren durchgängig eingeschlagen. Die Häufigkeit der Schussverletzungen an den verschiedenen Körperregionen ergiebt sich aus derselben sans phrase. —

b) Die ersten Symptome der Schusswunden.

§. 192. Wir haben bereits in den vorhergehenden Paragraphen erfahren, dass jede Schussverletzung eines bestimmten Gewebes und Organes auch ihre, aus der Alteration oder Aufhebung der Function desselben her-

der Häufigke[…]swunden aus den verschiedenen Kriegen.

[…]und Krieg.		[…]cular 6. […]n. Krieg.	Stromeyer. 1866. Langensalza.	Beck. Süddeutscher Krieg. 1866.		Durch-schnittlich[…] Procent-Zahl.
[…]Verletzungen.		77775.	1394.	238.	57.	
[…], Lazareth, […]achten.		Gesammt-zahl der Verletzten.	Preussen und Hannoveraner.	Tauber-bischofs-heim.	In einem andern Lazareth.	
[…]tremitäten	Ob[…]	38 %	17,9 %	20,59 %	22,81 %	17,9 […]
	Ur[…]		15 »	19,33 »	14,03 »	14,1 […]
	Fü[…]		6,8 »	7,98 »	3,51 »	5,4 »
	Hü[…]		0,3 »	—	—	0,6 »
	Kr[…]		3,7 »	3,78 »	8,77 »	5,3 »
	Fu[…]			3,36 »	—	2,18 »
[…]remitäten.	Ob[…]	27 »	13,4 »	7,56 »	8,77 »	10,4 »
	Vo[…]		6,1 »	5,04 »	8,77 »	8,0 »
	Hä[…]		5,5 »	4,2 »	1,75 »	14,3 »
	Sc[…]		0,5 »	1,68 »	8,77 »	4,6 »
	El[…]		2 »	2,94 »	—	3 »
	Ha[…]		0,4 »	—	—	1,7 »
Kopf.	Ko[…]	} 12 »	4,9 »	2,94 »	8,77 »	7,47 »
	Ge[…]		5 »	3,87 »	3,51 »	3,3 »
Rumpf.	Ha[…]	2 »	1,5 »	2,52 »	—	3,7 »
	Br[…]	9 »	9,5 »	4,62 «	10,53 »	7,57 »
	Ba[…]	5 »	2,1 »	2,52 »	—	4,7 »
	Ge[…]		4,7 »	6,76 »	3,51 »	4,7 »
	Rü[…]	} 7 »	} 0,2 »	—	—	} 3,6 »
	Wi[…]			0,42 »	—	

[…]ngen. [1]) Nicht[…]

[2]) In p[…]

[3]) Daru[…] 10,7 % Schussfracturen des Unterschenkels, 1,7 % Schussfracturen des Hüftg[…]

[4]) Daru[…] 6 % Schussfracturen des Ellenbogengelenkes.

[5]) Daru[…]ur 5,5 %, Splitterbrüche der Unterschenkelknochen 7,2 %, Zehen und Fuss-[…]

[6]) Daru[…]umerus 10,3 %, Splitterbrüche der Unterarmknochen 14,6 %, Schuss-fractu[…]



vorgehenden Zeichen darbietet, welche sich bei der meist gleichzeitigen Verletzung mehrerer Gewebe und Organe vielfach zu verworreneren klinischen Bildern combiniren. Es bleibt uns daher nur noch über, einige allgemeine oder lokale Erscheinungen, welche im Momente der Verletzung, oder kurz nach derselben an den Blessirten auftreten, näher kennen zu lernen. Bei den Verletzungen wichtiger Organe, beim Verluste ganzer Glieder, bei umfangreichen Zermalmungen der Knochen und Weichtheile bleiben doch bei schwächlicheren Individuen die Zeichen der Erschütterung des ganzen Körpers (Shok, Ebranlement) nicht aus. Je stumpfer der Auffallswinkel eines Geschosses, je breiter und stumpfer seine Oberfläche, desto beträchtlicher erscheint die Allgemein-Erschütterung, besonders wenn das Geschoss dabei schon etwas von seiner Perkussionskraft eingebüsst hatte. Dagegen verursacht ein Geschoss, welches mit voller Kraft ein Glied durchdringt oder abreisst, meist nur eine äusserst geringe oder gar keine Erschütterung in dem verletzten Gliede oder im ganzen Körper. Je höher am Rumpfe oder den Gliedern die Schussverletzung Statt fand, desto grösser pflegt meist die Erschütterung zu sein. In höheren Graden derselben liegen die Blessirten mit entstellten Gesichtszügen (in die Länge gezogenem, krampfhaft spielendem, blassem, lividem Gesicht) mit kleinem, frequentem Pulse, kühlen Extremitäten, das Gesicht mit kaltem Schweisse bedeckt, wie ohnmächtig da, oder sie wälzen sich in diesem Zustande wild herum, Erbrechen tritt ein und unfreiwillige Stuhlentleerungen. Besonders markirt pflegen diese Zeichen bei Schussverletzungen am und im Abdomen zu sein; zu ihnen gesellt sich dann meist noch das Gefühl namenloser Angst und völliger Vernichtung, ein intensives, nicht localisirbares, Mark und Bein durchdringendes Wehe.

Bei einigen Verletzten treten vollständige Paraplegien, Lähmungen der Extremitäten oder eines Gliedes ein, ohne dass grosse Nervenstämme verletzt waren; andere behaupteten, ihre Beine seien plötzlich wie mit Bleigewichten beschwert gewesen, auch hätte der Boden unter ihren Füssen geschwankt (Schwindel). Diese Lähmungserscheinungen gehen mit der Erschütterung wieder vorüber und nehmen vom Momente der Verletzung an allmählich ab. Dauern dieselben länger oder nehmen sie beständig zu, so ist Compression oder Verletzung der Nerven oder der nervösen Centralorgane durch das Projectil wahrscheinlich. Meist finden sich die durch den Shok erzeugten, schnell vorübergehenden Lähmungen auch an Theilen, welche von der Schussverletzung nicht direct betroffen waren.

Zu allgemeinen Krämpfen kommt es durch die Erschütterung allein äusserst selten. Dieselben sind vielmehr in der Regel eine Folge der Schussverletzungen der Centralorgane, oder sie werden durch grosse Anämie in Folge starker Blutverluste bedingt. Sehr oft zeigt sich aber gleich nach der Schussverletzung ein nervöses Zittern des ganzen Körpers oder des verletzten Gliedes allein. Keen erzählt von einem sehr tapfern Officier, welcher nach einer Schussverletzung an der Ferse ein solches Zittern des ganzen Körpers bekam, als sei er der furchtsamste Mann (»traumatic hysterical state«). Mitunter zittert nur das verletzte Glied, besonders der Stumpf einer abgerissenen Extremität so stark, dass man dieselbe nicht durch Händedruck in der Lage erhalten kann.

§. 193. Der Wundschmerz, welchen ein Soldat bei der Schussverletzung empfindet, äussert sich sehr verschieden. Bei der grossen gemüthlichen und körperlichen Erregung, in welche den Soldaten die mörderischen Scenen, der jähe Wechsel des rings um ihn tobenden blutigen Kampfes versetzen, kommt es nicht selten vor, dass der Schmerz von der

erlittenen Schussverletzung gar nicht empfunden wird. Heine berichtet von einem Soldaten, der sich zur selben Minute, in welcher er einen Schuss in den Arm bekam, einen Dorn in den Fuss trat und nun sich nur mit der Extraction des Dornes und der von ihm erzeugten Wunde beschäftigte, bis er zu seiner Verwunderung von den Kameraden auf die Blutung am Arme aufmerksam gemacht wurde. Wenn auch der Schmerz im Augenblicke der Verletzung nicht percipirt wurde, so tritt er doch constant als traumatischer Nachschmerz kurze Zeit darauf ein. Letzterer bleibt nur aus, wenn das verletzte Glied zugleich gänzlich gelähmt oder das Sensorium getrübt ist, oder wenn es sich um ein ganz abnorm apathisches Individuum handelt. In der Regel empfinden aber die Verletzten einen Schmerz im Augenblicke und am Orte der Verletzung. Die Meisten geben an, es sei ihnen gewesen, als wären sie an dieser Stelle mit einem scharfen Stocke geschlagen oder als hätten sie daselbst mit einem feinen Instrumente einen tiefen Stich bekommen. Andere wieder bezeichneten den Schmerz als drückend, es sei ihnen gewesen, als wäre eine Last auf sie gefallen, oder als habe sie ein schwerer, stumpfer Körper getroffen, ohne sie zu verwunden. In seltenen Fällen war der Schmerz brennend, stechend, blitzähnlich die getroffene Extremität durchzuckend, noch seltener werden heftigere Ausdrücke des Schmerzes bis zu syncopalen Zuständen beobachtet. Es kommt auch vor, dass der Schmerz nicht an der verletzten Stelle empfunden wird. Demme berichtet von einem an dem rechten Hinterbacken Verletzten, welcher die Empfindung hatte, als sei er mit seiner Ferse in einen spitzen Körper getreten; Longmore von einem Lieutenant, welcher, als eine Kugel seinen Nacken von rechts nach links durchbohrte, so lange glaubte, es sei der obere Theil seines linken Armes verletzt, bis er das Blut am Halse fühlte.

Begleitet wird der Schmerz von unwillkührlichen und automatischen Bewegungen des Körpers: der durchbohrte Arm fällt nieder, der Körper dreht sich um die Axe in der Richtung des Projectiles, der Verwundete springt hoch auf oder läuft erst einige Schritte rückwärts oder vorwärts, ehe er fällt.

§. 194. Der Grad der Schmerzempfindung hängt zuvörderst ab von der gemüthlichen Erregung, worin sich der verletzte Soldat befindet, und von dem Charakter desselben. Je hitziger das Gefecht, je erregter der Soldat, desto geringer; je weniger der Soldat Theil genommen am Gefecht, je feiger und ängstlicher er war, desto grösser wird die Schmerzempfindung sein. Der besiegte Soldat pflegt die Schmerzen seiner Wunde schwerer zu empfinden, als der siegende in der gehobenen Stimmung; der auf dem Schlachtfelde lange ohne Hülfe und umgeben von tausend Schreckensbildern liegende mehr, als der frühzeitig entfernte und verbundene. Man muss sich aber wohl hüten, wirklichen Schmerz und wilde Schmerzensäusserungen zu verwechseln. Die am meisten schreienden und um Hülfe jammernden Verwundeten sind nicht immer die am schwersten Verletzten, denen unaufschiebbare Hülfe nöthig ist. Der Militärarzt muss daher lernen, die aus Kleinmuth und eigennütziger Absicht Lärmenden und Schreienden von den wirklich Leidenden zu unterscheiden. Auch die Nationalitäten zeigen eine verschiedene Vulnerabilität. Pirogoff fand einen in jeder Hinsicht musterhaften Stoicismus namentlich bei Muselmännern und Juden. Im böhmischen Feldzuge konnten wir an der bunt aus allen Nationalitäten zusammengesetzten österreichischen Armee auch die nationale Vulnerabilität in ihrer grossen Verschiedenheit gut studiren. Sehr empfindlich zeigten sich die Italiener und Polen, weit weni-

ger der Ungar und Slovake, zwischen beiden stand der Deutsche. Endlich hängt die Schmerzempfindung ab von der Art, dem Orte, der Zahl und Grösse der Schussverletzungen. Weichtheilschüsse, wenn sie nicht sehr nervenreiche Körperstellen betroffen haben (wie Gesicht, Penis, Hände, Bauchhöhle etc.), verursachen im Allgemeinen nicht einen so heftigen Wundschmerz, als Zertrümmerungen der Knochen. Lange Schusscanäle machen meist mehr Schmerzen, als kurze, Schusslappenwunden mit stark gequetschten Rändern sind weniger empfindlich, als solche mit scharf geschnittenen Rändern. Besonders hoch sind die Schmerzen, wenn bei Knochenschussfracturen verschobene, scharfe Knochensplitter oder Kugelfragmente naheliegende Nervenbündel reizen und drücken, wenn grosse Nervenbahnen durch die Schussverletzung ganz blossgelegt, wenn ein Theil oder die ganze Extremität zermalmt oder weggerissen und wenn beide Extremitäten oder mehrere Körpertheile zugleich durch Projectile verletzt wurden.

Da diese umfangreichen Zerstörungen und Verletzungen meist durch grobes Geschütz verursacht werden, so geht schon daraus hervor, dass die durch grobes Geschoss hervorgebrachten Schussverletzungen weit schmerzhafter sind, als die durch kleine Projectile erzeugten. Die Erschütterung und Schmerzempfindung bei Verletzungen, durch eiserne Geschosse verursacht, ist weit grösser, als die nach der Einwirkung bleierner Projectile. Es ist zwar auch zuweilen beobachtet, dass die Verletzten wenig oder gar keinen Schmerz empfanden, wenn grobes Geschoss ihnen ein ganzes Glied abriss. Die Verwundeten brechen dann zusammen und haben dabei nach Hunter's Erfahrung die Empfindung, als sei ihr Glied in einer Grube stecken geblieben. —

Man hat sich wohl zu hüten, die Zeichen der Allgemeinerschütterung und des Schmerzes bei Schussverletzten gering anzuschlagen, sie können den *Tod* des Verletzten auf der Stelle herbeiführen. Besonders erfordern die von uns geschilderten hohen Grade dieser Zustände die ganze Aufmerksamkeit und Sorgfalt des Kriegschirurgen. —

§. 195. Was die Localerscheinungen an der Schusswunde selbst gleich nach der Schussverletzung betrifft, so können wir in Betreff der primären Blutung und der Form der Schusswunden auf die vorhergehenden Capitel verweisen. Unmittelbar nach der Verletzung findet man die Umgebung der Schusswunde fast unverändert. Der Schusscanal ist meist in Folge der Quetschung und Erschütterung der in seinem Bereich liegenden sensiblen Nerven sehr unempfindlich, so dass die genaueste Untersuchung meist schmerzlos auf dem Verbandplatze vorgenommen werden kann. Diese Anästhesie erstreckt sich meist über die nächste Umgebung der Schusswunde, zuweilen auch bis in sehr entfernte Gebiete. Hat gleichzeitig eine starke Quetschung stattgefunden, so sieht man auch kurz nach der Verletzung blaurothe Sugillationen, Schwellung der Umgebung der Schusswunden, zuweilen auch Hautemphysem eintreten. —

c) Die Untersuchung der Schusswunden.

§. 196. Alle Autoren stimmen darin überein, dass die Zeit kurz nach der Verletzung für die Untersuchung der Schusswunden die geeignetste ist. (siehe §. 195). Der Schusscanal ist zu dieser Zeit durch die Commotion noch relativ unempfindlich, durch secundäre Entzündungen noch nicht verändert und verengt, es macht daher die Untersuchung zu dieser Zeit den

Verletzten die wenigsten Schmerzen, sie insultirt, sorgfältig angestellt, die Wunde am geringsten, ist für den Chirurgen relativ leicht und kann in der umfangreichsten Weise vorgenommen werden. Daher muss es als fester Grundsatz gelten, dass jede Schusswunde auf dem Verbandplatze gründlich und sachkundig untersucht wird. Man darf sich von dieser heilsamen Massregel weder durch die Klagen der Patienten und ihren sehnlichen Wunsch, verbunden und nicht belästigt zu werden, noch durch die namenlose Unruhe und erdrückende Arbeitslast des Verbandplatzes abhalten lassen. Ehe man indessen zur Untersuchung der Wunde schreitet, muss man das Gesammtbefinden des Verletzten eingehender prüfen. Bietet der Patient nämlich die von uns beschriebenen Zeichen einer beträchtlichen Allgemeinerschütterung oder grosser lokaler Schmerzen dar, so ist es nicht gerathen, sofort die Untersuchung zu beginnen, weil dieselbe in Verbindung mit diesen Allgemeinerscheinungen zu einer beträchtlichen nervösen Erschöpfung, zu tetanischen Erscheinungen, ja zum Tode führen könnte. Doch darf man sich auch dadurch nicht verleiten lassen, von der Untersuchung der Schussverletzung nun ganz abzustehen, weil durch Letztere allein der Chirurg in den Stand gesetzt wird, den furchtbaren Leiden der Verletzten in der wirksamsten Weise entgegenzutreten. Ehe man aber zu derselben schreitet, muss man dem Verletzten Excitantien und Anodyna (Wein, Branntwein mit Opiumtinctur vermischt) verabreichen, oder ihnen eine subcutane Injection von Morphium machen und darauf etwas Ruhe gönnen. Lässt danach der grosse Schmerz nicht nach, so muss man die Untersuchung unter lokaler oder allgemeiner Anästhesie verrichten. Ueber die Möglichkeit und das beste Verfahren zur Erzielung der Narkose auf dem Schlachtfelde werden wir später eingehender handeln. Anfänglich lässt man sich dabei leicht durch solche Verwundete, welche aus Kleinmuth oder eigennütziger Absicht klagen und schreien, und für die ein ernster Zuspruch die linderndste Arznei ist, täuschen, bald wird man aber die nöthige Uebung in der Unterscheidung wahrer und vorgeschützter oder übertriebener Schmerzen bekommen (siehe §. 194). —

Bei der Untersuchung des Localleidens hat man auf folgende Punkte zu achten: 1) Welches ist die Richtung des Schusscanals und welche Verletzungen lassen sich daraus anatomisch vermuthen? 2) Welche Gewebstheile und Organe sind von der Verletzung betroffen und in welcher Art und welchem Grade? 3) Sind fremde Körper, besonders das Geschoss oder Theile desselben im Schusscanale stecken geblieben? —

Es ist daher gerathen, die Untersuchung in folgender Weise vorzunehmen: Beim Abziehen oder Abschneiden der, das verletzte Glied bedeckenden Kleidungstücke überzeugt man sich durch eine Besichtigung, ob alle Theile derselben gleichmässig durch das Geschoss getrennt wurden, welche Form die Trennung der Kleider hat, ob ein Substanzverlust in der Kleidung vorhanden und wie gross derselbe ist, oder ob blos ein lappenförmiger Riss oder Schlitz in denselben sich befindet. Dann achtet man auf die Lage, Form, Länge, Farbe, Beweglichkeit und Sensibilität des verletzten Körpertheiles, auf den Ausfluss aus der Schusswunde (seine Farbe, seine Beschaffenheit, seine Menge), und untersucht den Puls in den Arterien unterhalb und oberhalb der verletzten Stelle. Wir haben bereits in den früheren Capiteln auseinandergesetzt, wie wichtige Schlüsse sich aus diesen Momenten für die Art und den Umfang der Verletzungen durch Schusswaffen ziehen lassen. Ergiebt sich daraus, dass eine der grösseren Körperhöhlen durch das Projectil eröffnet oder ein Blutgefäss

Bedeutung verletzt ist, so ist es gerathen, nicht ohne die dringendste die Schusswunde zu untersuchen. Denn es ist unter diesen Um- besser, mit der genaueren Diagnose im Dunkeln zu bleiben, als Blessirten durch die Untersuchung zu schädigen.

Dann besichtigt man die Schusswunde selbst, ob ein blinder Schuss- oder zwei Oeffnungen vorhanden sind. Man muss dabei mit Sorg- zu Werke gehen, weil man kleine und an unvermutheten, entfernten gelegene Austrittsöffnungen leicht übersehen kann. Wir haben be- früher gesehen (vide §. 64), was aus dem Vorhandensein mehrerer öffnungen zu schliessen, und dass eine Austrittsöffnung nicht ein sicheres Zeichen des Hindurchtretens des Projectils ist.

Ehe man nun zur Sondirung der Wunde schreitet, ist es zweck- und sehr erleichternd für die vorzunehmende Untersuchung, dass nach des vielerfahrenen Paré's bewährtem Rathe, den verletzten wo möglich wieder in die Stellung bringt, welche er bei der Ver- inne hatte. Oft kann der Blessirte selbst darüber die beste Aus- geben, wenn nicht, so muss man während der Untersuchung dem verschiedene Stellungen geben, bis man bequem in den Schusska- gelangen kann.

Die Metallsonde ist für die Untersuchung der Schusswunden durch- zu verwerfen, weil man mit derselben unsicher fühlt und relativ erfährt, leicht falsche Wege bahnt, Gefässe verletzt, frische losreist und Blutungen hervorruft. Etwas sicherer und unge- doch auch nur wenig ergiebig ist die Untersuchung mit einem weiblichen Catheter. Die beste, sicherste, stets bereite, fein- Sonde ist aber der Finger des Kriegschirurgen, welcher indessen von Ringen und langen, scharfen Nägeln sein muss. Bei den grossen der Minié-Geschosse ist meist dem Zeigefinger das Ein- in die Schusskanäle möglich. Bei den, durch preussisches Lang- und durch die österreichischen, bairischen und sächsischen kleinen erzeugten Schusskanälen ist dies weit schwieriger; es ist daher unter diesen Umständen mit dem kleinen Finger zu unter- Ist die Schussöffnung auch für diesen zu klein, so kann man ein wenig dilatiren.

Man führt den Finger in langsamen, bohrenden Bewegungen, Wände des Schusskanals rings herum betastend, ein. Es liegt auf Hand, dass man mit dem Finger nicht lange Schusskanäle ganz und durchsuchen kann. Desshalb ist es gerathen, sobald Schussöffnungen vorhanden sind, durch beide mit je einem Finger Zeit einzugehen und zu versuchen, ob man beide Finger- zur Berührung bringen kann. Diese Untersuchung muss natürlich grösster Vorsicht und Sorgfalt vorgenommen werden, das wilde und Herumbohren in den verletzten Geweben setzt nur neuen Reiz oft schwerere Verletzungen, als sie durch das Projectil erzeugt wa- Stösst man mit der Fingerspitze auf ein Hinderniss, so zieht man Finger etwas zurück und sieht, wie man dasselbe umgehen kann. dasselbe aber nicht zu beseitigen oder seine Natur nicht genau zu so muss man vorläufig von der Untersuchung abstehen. Ge- man aber bequem durch den Schusskanal, so achtet man auf Rich- Tiefe und Verlauf desselben, ob wichtigere Organe getroffen und welchem Umfange dieselben zerstört, ob das Projectil, fremde Körper, Knochensplitter in der Wunde vorhanden und wie dieselben beschaf- und gelegen sind.

Hat man in blinden Schusskanälen das Projectil auf diese Weise

nicht entdeckt, dann untersuche man die gegenüberliegende Körperoberfläche genau, ob sich nicht eine Stelle in grösserer oder geringerer Tiefe durch eine Härte oder Schmerz bei der Berührung erkenntlich macht. Bei schief verlaufenden oder contourirenden Schüssen trifft man das Geschoss oft in weiter Entfernung von der vermutheten Schusslinie.

§. 197. Nicht selten aber gelingt es trotz der sorgfältigsten Untersuchung nicht, das Projectil zu entdecken. Es ist auch oft nicht leicht zu entscheiden, wie der berühmte Garibaldische Fall zeigt, welcher Natur der gefühlte fremde Körper ist. Um die Zweifel, ob man die Kugel, ein Knochenfragment oder ein indirectes Geschoss vor sich hat, zu beseitigen, hat man eine Reihe von Instrumenten und Verfahren ersonnen, welche, wie wir später sehen werden, von verschiedenem Werthe und ungleicher Brauchbarkeit sind. Nélaton bereicherte unseren Instrumenten-Apparat mit seiner sinnreichen metallprüfenden Sonde (Taf. XII Fig. 54). Dieselbe ist von Silber und trägt an ihrem Ende ein porzellanenes Biscuit-Knöpfchen, welches sich in Berührung mit bleiernen Körpern bleigrau färbt. Dies Instrument ist sehr zweckmässig, doch sein Griff für lange Schusskanäle viel zu kurz, auch sind, wenn es nicht mit grosser Sauberkeit gehandhabt wird, Täuschungen durch Blutflecke und zufällige Verunreinigungen leicht möglich. Besondere Instrumente, um Stückchen von dem fraglichen Körper Behufs der Diagnose herauszubefördern, sind vielfach angegeben. Ausser dem Tire-fond von Baudens (Taf. XII Fig. 53 a u. b), welchen der Erfinder zu diesem Zwecke bereits mit benutzt zu haben scheint, ist der Troicart von Toutant (1851), die Explorativpincette von Baudry (1862) und eine, mit feilenartig geschärftem Ende versehene Sonde von Nélaton zu erwähnen. Baudry hat auch zu diesem Zwecke eine Sonde, welche wie eine Häkelnadel mit einem Widerhaken versehen war und womit er sehr leicht Blei von der Oberfläche der Kugel abschaben konnte, in Italien sehr bewährt gefunden. — Neudörfer hält seinen sogenannten Kugelsenker am geeignetsten zur Lösung dieser Aufgabe. Es ist dies ein Stahlstab, dessen kugelförmiges Ende feine Feilenzähne trägt. Indem derselbe frei oder in einer Deckcanüle rotirend auf dem verdächtigen Körper bewegt wird, lassen sich Theilchen von Letzterem ablösen, welche der genauesten Untersuchung zugängig sind. Lecomte hat sich von Luër eine Zangensonde (Styletpince) construiren lassen, welche im Wesentlichen auf dem Princip von Baudry beruht. Es ist ein in zwei Arme sich theilender centraler Stab, dessen elastisch federnden, mit Haken und scharfen Rändern versehenen Branchen durch eine deckende, verschiebbare Canüle zangenartig geschlossen werden können. Das Instrument wird geschlossen eingeführt und passirt leicht durch enge Fistelgänge. Erhält man nun beim Untersuchen ein zweifelhaftes Gefühl, so fixirt man mit der einen Hand den Knopf gegen den fremden Körper, während die andere durch abwechselndes Anziehen und Wegschieben der Canüle die, durch das knopfförmige Ende gebildete kleine Zange öffnet und schliesst. Nach dem Herausziehen des Instrumentes findet man zwischen den beiden kleinen Häkchen ein leicht erkennbares Bleiplättchen. —

§. 198. Favre hat zuerst den Vorschlag gemacht, den electrischen Strom zur Ermittelung einer Kugel zu verwerthen. Er stützte sich dabei auf die Thatsache, welche von Fontan an der Leiche bestätigt wurde, dass die, mit einem Multiplicator verbundenen Poldrähte eines Voltaischen Elementes in Berührung mit Weichtheilen, Knochen und organischen

n keinen Strom anzeigen, dass aber die Nadel des Multipli-
nblicklich abgelenkt wird, wenn die Poldrähte einen metal-
r berühren. Es ist indessen der Favre'sche Apparat schwierig
tiren, wird schnell abgenutzt und führt durch Nebenschliessung
uschungen.

örfer benutzte daher zu dem Zwecke die Thermosäule, und
rch, dass er dieselbe zugleich als Multiplicator brauchte, eine
und sicherere Methode aus. Die Poldrähte des Thermo-Ap-
den mit einer Sonde verbunden, welche wiederum aus einem
welchem sich zwei, am Ende gehärtete und geschärfte, dicht
er liegende, gut isolirte Eisendrähte befinden, besteht. Die
en sind bestimmt in die Kugel selbst einzudringen und et-
illungen von Geweben, Tuch etc. leicht zu überwinden.

korff hat zu dem Zwecke einen sehr vereinfachten, porta-
at construirt, welcher aus einer kleinen, einfachen Davy'schen
Leitungsdrähten, einem Galvanometer von der Grösse einer
ssole und einer besonderen Sonde besteht. Letztere ist ein
b, der zwei, durch etwas Mastix von einander isolirte Eisen-
hliesst, welche nach hinten mit der Säule communiciren, nach
leine vorspringende Punkte bilden, welche in die Wunde ge-
en. Fontan hat diesen Apparat sehr bewährt gefunden. —
on setzte bei Garibaldi in den einen Leitungsdraht eines
alvanischen Elementes einen empfindlichen Magnetnadel-Mul-
l brachte dann die zwei Leitungsdrähte mit zwei, von einander
den in Verbindung. Wenn nun die Enden der, in die Wunde
Sonden die gut leitende Metallkugel berührten, wurde hier-
ette des galvanischen Stromes geschlossen und diese Schlies-
die plötzliche starke Ablenkung der Magnetnadel des Mul-
ngezeigt. Dieser Apparat ist aber schwer zu transportiren
lel muss dabei von einem Gehilfen beobachtet werden, wo-
Täuschungen erwachsen.

ovàcs in Pest hat daher einen Apparat angegeben, bei
bei den Telegraphen bekannte electromagnetische Glöckchen
he Taf. XI Fig. 45).

parat steht in einem Kistchen 7″ lang, 3″ breit und $1^1/_2$″ hoch, wel-
n wagerechtes Brett (A) in zwei ungleiche und mit eigenen Deckeln
heilungen (I u. II) und letztere in zwei Unterabtheilungen getheilt ist.
en Abtheilung I befindet sich in den gepressten Guttapercha-Zellen (a
2 Elementen bestehende, kleine galvanische Batterie, deren Elemente
nd Zink-Platten gefertigt sind. Die Batterie wird mittelst der elasti-
aken b u. b′ an das Mittelbrett (A) angedrückt. Der eine dieser Haken b
ven, der andere b′ den negativen galvanischen Strom. In dem noch vor-
ne e befindet sich eine Flasche mit schwefelsaurem Quecksilberoxydul. In
Abtheilung II wird das hufeisenförmige weiche Eisen (C), an dessen bei-
sich mit Draht umwundene Spiralen finden (d u. d′) durch die Bein-
den Boden der Kiste befestigt. Von den Schenkeln des Hufeisens ist
D — der sog. Anker — an dem einen Ende elastisch mit dem Mit-
bunden, an dem anderen zu einem Hammer verlängert; hinter dem-
nfalls an das Mittelbrett A die Feder E befestigt, welche bei h sich
anschmiegt. Bei F steht ein Glöckchen, auf einem Eisenstab ruhend.
G der grösseren Abtheilung werden die Leitungsdrähte gelegt. Der
che Messinghaken b′ steht durch einen Draht in Verbindung mit dem
iralen d u. d′, dann fortgesetzt mit dem linken Ende des Ankers D,
andere Ende h in der Ruhe die Feder E berührt, dessen Verlängerung
dung mit der Oeffnung f des Mittelbrettes A ist. Die Oeffnung g des
hängt mit dem Messinghaken b zusammen. Zwischen den Oeff-

nungen f u. g ist keine Verbindung. Wenn man nun die Elemente durch einige Gran schwefelsauren Quecksilberoxyduls und einige Tropfen Wasser füllt, die Enden der Leitungsdrähte in die Oeffnungen f u. g hineinsteckt und die Haken der Drähte mit einander in Berührung bringt, so ist der Strom zwischen beiden Oeffnungen geschlossen. Die elektrische Strömung magnetisirt mittelst der beiden Spiralen d u. d' das Hufeisen C, dieses zieht den Anker A an sich, und der Hammer schlägt an die Glocke F. Hierdurch aber wird die Berührung zwischen dem Anker D. und der Feder E aufgehoben, mithin auch der Strom unterbrochen, so dass das Hufeisen C seine magnetische Kraft verliert, der Anker D fällt auf die Feder E zurück, stellt die Verbindung wieder her, diese magnetisirt und läutet etc. Die Electricität der beiden Elemente besitzt so geringe Spannkraft, dass selbst ein organisches Häutchen als Hinderniss dient; hingegen genügt zu ihrer Leitung die geringste metallische Verbindung und diese giebt sich durch das Läuten kund. Der zweite Theil des Apparates ist die Indicatorzange für Projectile aus Eisen. Dieselbe hat die Form der amerikanischen Kugelzange; ihre beiden Schenkel sind durch ein Bein der harten Kautschuk-Platte (k) und durch die, mit demselben Stoffe bedeckte Achsenschraube (k') isolirt und verbunden. Die Schenkel derselben sind so zu einander gekrümmt, dass ihre Krallen ¹/₄''' neben einander einschneiden, sich aber nicht berühren. Die Griffe (aus Kautschuk, Bein etc.) zeigen am hinteren Ende Einhang-Löcher (i u. j) und werden durch ein Beinsäulchen (l) auseinandergehalten. Wenn man nun die Haken der Leitungsdrähte in die Löcher i und j des Griffes einhängt, so werden die, von einander isolirten Schenkel der Zange zu metallischen Verlängerungen der Leitungsdrähte.

Kommt nun ein metallischer Körper zwischen die Kolben der Zange, so zeigt das Läuten das Schliessen der Kette an. Aber die Verbindung wird auch dann noch hergestellt, wenn wir selbst an einem, auf ¹/₄''' entfernten Ende der geschlossenen Zange auf das Projectil stossen, nebenbei gleiten und damit langsam rotirende Bewegungen hervorbringen, weil dann im Momente, wo beide Zangenschenkel die Kugel berühren, deren metallische Eigenschaft sich durch Läuten kund giebt. Das fortwährende Läuten dient uns die Zange auf die Kugel zu führen und Letztere zu entfernen. Kann die Zange nicht eingeführt werden, so zerschneidet man einen feinen elastischen Katheter und stellt den darin befindlichen Draht so, dass sein Ende nur ¹/₄ Linie aus dem Katheter vorsteht, dann nimmt man eine geöhrte Hohlsonde, führt dieselbe auf den rauhen, harten Körper, fügt in das Oehr einen Leitungsdraht, in ihre Rinne den elastischen Katheter auch bis auf den harten Körper, und endlich in dessen äusseren Drahtring gleichfalls den zweiten Leitungsdraht.

Liegt der harte Körper sehr oberflächlich, so sticht man zwei feine Stecknadeln, parallel, eine Linie von einander auf die harte Stelle und verbindet die Haken derselben mit den Leitungsdrähten.

§. 199. Im Ganzen genommen werden diese Hülfsmittel nur in den seltensten Fällen nöthig werden. Denn es ist ein bewährter Grundsatz, nicht ohne dringende Veranlassung nach Kugeln und fremden Körpern zu suchen, sondern abzuwarten, bis sie sich durch die Eiterung lösen und durch Senkung und Wanderung leichter erkennbar und ohne Mühe und grosse Verletzung zu entfernen sind. Die Geschichte der Garibaldi'schen Wunde hat aber doch gelehrt, dass es für den Kriegschirurgen gut ist, mit allen Hülfsmitteln der Diagnose vertraut zu sein, wenn er beschämenden Irrthümern aus dem Wege gehen will. Hat man die Verpflichtung, zu diesen diagnostischen Sonden und Apparaten zu greifen, so fängt man mit den einfacheren (Nélaton's Sonde, Neudoerfer's Kugelsenker, Lecomte's Zangensonde) an und versucht erst dann, wenn diese versagen und wenn man in der selten günstigen Lage des Besitzes derselben ist, die electrischen Apparate.

Capitel V. Störungen im Verlaufe der Schusswunden.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke an den entsprechenden Stellen, bes. Stromeyer, Demme und Pirogoff.
Rose und Phlegmonen: N. Pirogoff: klinische Chirurgie, eine Sammlung von Monographien, Heft III. S. 36. O. Weber: in Pitha's und Billroth's Handbuch der allg. Chirurgie Bd. II. Abth. II. Holmes Syst. of Surgery Bd. I. p. 220.
Pyaemie: Virchow: Handbuch der spec. Pathologie 1. Bd, und gesammelte Abhandlungen. Cohn: Klinik der embolischen Gefässkrankheilen, Berl. 1857. Holmes System of Surgery III. Bd. p. 285. Panum: Virchow's Archiv XXV. Langenbeck: Archiv Bd. I. Roser: Archiv für Heilkunde 1863, IV. 2 und die folgenden. Billroth: v. Langenbeck's Archiv II. S. 325, VI. S. 372 und VIII. Band. O. Weber: Berl. kl. Wochenschrift 1864 Nr. 39; deutsche Klinik 1864 Nr. 48—51. 1865 Nr. 2—8. H. Fischer: klinische Wochenschrift 1866 Nr. 16 etc.. Virchow: Gesammelte Abhandlungen S. 296 u. 726. E. Wagner: Archiv für Heilkunde, 1862, III. S. 241. Bergmann, E. B.: die Lehre von der Fettembolie. Dorpat 1863. F. Busch: Ueber Fettembolie. Virchow's Archiv XXXV. p. 321—358.
Hospitalbrand: Brugmans und Delpech: Ueber den Hospitalbrand. Amsterdam 1814. Deutsch von Kieser. Gerson: Ueber den Hospitalbrand. Hamburg 1817. v. Pitha: Ueber Hospitalbrand. Prager Vierteljahrsschrift 1851 Bd. 2. Fock: zur Aetiologie des Hospitalbrandes. Deutsche Klinik 1856. H. Fischer: Der Hospitalbrand, eine klinische Studie. Charité-Annalen XIII. Bd. Alfr. North: Amer. med. Times N. S. VI. 22, Mai 1863. W. C. Pryer: ebendaselbst VIII. 1. Jan. 1864. Thomas P. Pick: Brit. med. Journ. March. 5. 1864. Maunder: Lond. hosp. reports I. p. 104, 1864. Hinkle: Amer. med. Times N. S. VII. 22. Nov. 1863. G. R. Weeks ib. VII. 5. Aug. Packard: Amer. Journ. N. S XLIX. p. 115. Jan. 1865.

§. 200. Wir haben noch eine Reihe von Störungen des Wundverlaufes kennen zu lernen, welche allen Schussverletzungen gemeinsam und meist von der schwersten Bedeutung für den Heilungsvorgang und das Leben der Verletzten sind. Unmöglich können wir dabei eine eingehende Schilderung und Würdigung dieser Krankheitsbilder, welche meist einen Abschnitt für sich in diesem Werke bilden, geben, müssen uns vielmehr darauf beschränken, ihre Hauptzüge und Eigenthümlichkeiten im Verlaufe der Schussverletzungen hier kurz hervorzuheben.

1. Profuse Eiterungen und Eitersenkungen (Phthisis suppurativa).

§. 201. Wir haben bereits in den vorhergegangenen Capiteln in stecken gebliebenen fremden Körpern, necrotischen Knochensplittern und Necrosen der Bruchenden Momente kennen gelernt, welche eine profuse und erschöpfende Eiterung unterhalten können. Es gibt aber auch Fälle, in denen diese Causalmomente nicht vorhanden sind und doch eine profuse Eiterung im Verlaufe der Schusswunden auftritt. Die Schusswunde zeigt dann entweder von Anfang an oder nachdem sie einige Zeit vortrefflich granulirte und zu keinerlei Befürchtungen Veranlassung gab, keinen rechten Heiltrieb, die Eiterung wird dünn, reichlich, zeigt Consistenz und Farbe einer concentrirten Eiweisslösung, ist dabei aber weder übelriechend, noch missfarbig. In solchem Eiter, der unter Umständen neutral oder gar sauer reagirt, waltet das Serum vor, dasselbe enthält viel flüchtige Fettsäuren bei vorsichtiger Destillation, und bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich eine grosse Menge von Vibrionen in demselben. Dabei zeigen sich weder eine akute Infiltration, noch Gangränescenz oder fremde Körper an oder in der Schusswunde, deren Granulationen blass, sammet-

weich, wie eine Schleimhaut beschaffen sind. Der meist schon blasse und magere Kranke verfällt mehr und mehr, wird blässer und magert sichtbar ab, sein Appetit schwindet, der Schlaf wird unruhig oder fehlt gänzlich, Durchfälle treten ein, die Stimmung wird trübe, apathisch, von Sterbegedanken erfüllt, das Fieber nimmt den hektischen Charakter an mit starker abendlicher Exacerbation und immer tiefer sinkender Remission am Morgen, profuse Nachtschweisse treten ein. In den Lungen zeigt sich ausser diffusen catarrhalischen Erscheinungen oder leichten Hypostasen keine wesentliche Abnormität. Dieser Zustand, welchen man als Phthisis traumatica bezeichnet hat, kann den Tod des Verletzten durch Erschöpfung herbeiführen. Bei der Section der an traumatischer Schwindsucht Verstorbenen hat man ausser hochgradiger Anaemie der inneren Organe und catarrhalischer Schwellung der Lungen- und Darmschleimhaut nichts Abnormes gefunden. In einer Reihe von derartigen Fällen liegt in der Beschaffenheit und Intensität der Verletzung hinreichender Grund zur Entstehung einer profusen und erschöpfenden Eiterung: z. B. bei umfangreichen Schussfracturen, weitgehenden Zerstörungen der Weichtheile durch grobes Geschoss etc. In anderen Fällen aber entspricht die erschöpfende Eiterung nicht der Grösse der stattgehabten Verletzung, es ist der Grund derselben vielmehr in constitutionellen und Hospitalverhältnissen zu suchen. Nicht selten waren dabei Heimweh oder andere trübe Gemüthsstimmungen, welche bei schweren Verwundungen mehr und mehr die Blessirten befallen, im Spiele.

§. 202. Eins der bedeutungsvollsten Momente für die Verzögerung der Heilung der Schusswunden sind Eitersenkungen. Dieselben können durch verschiedene Momente herbeigeführt werden. Die wesentlichste Rolle unter denselben gebührt der natürlichen Schwere des Eiters, wonach derselbe bestrebt ist, auf den Bahnen des geringsten Widerstandes nach der tiefsten Stelle hin seinen Ausweg zu suchen. Dieselbe wird begünstigt durch tief liegende, blind endigende Schusscanäle, durch einen queren Verlauf und grosse Länge derselben, durch sehr enge Schussöffnungen oder Verlegung derselben durch fremde Körper, dicke Brandschorfe oder üppige Granulationen. Der, durch diese Momente stockende Eiter dehnt und wölbt nun zuvörderst die Wundhöhle aus, und senkt sich dann im Verlauf der Bindegewebsschichten, welche den lockersten Bau und daher eine geringe Resistenz haben, ganz dem Gesetze der Schwere folgend. Die Richtung der Senkungen wird dabei noch durch die Lage des kranken Gliedes und des ganzen Körpers bedingt. Eine grosse Zahl von Eitersenkungen wird aber nicht durch diese mechanischen Momente, sondern durch circumscripte Phlegmonen bedingt, welche meist durch Drücken und Kneten des Wundcanales zur radicalen Entleerung des Eiters, durch unzweckmässiges Sondiren, durch den Zerfall der Blutcoagula, durch rauhe, reizende Knochen- und Kugel-Fragmente oder andere fremde Körper verursacht werden. Durch diese Momente wird eine vom Eiterheerd auf das interstitielle Bindegewebe fortschreitende Entzündung bewirkt, welche durch den Contact mit dem Eiter schnell purulent wird und die sogenannte Eitersenkung erzeugt. Die letztere Form der Eitersenkungen ist gefährlicher, als die erstere.

Es ist oft nicht leicht, die Eitersenkung frühzeitig zu erkennen. Meist nimmt das Fieber bei dem Eintritte derselben zu, oder stellt sich erst wieder ein, das Allgemeinbefinden trübt sich, die Wunde schwillt an, die Umgebung röthet sich und bei Druck auf dieselbe oder bei Bewegungen des Gliedes entleeren sich von einer bestimmten

Richtung her grössere Mengen Eiters. Untersucht man nun genauer, so kommt man mit dem Finger oder mit der Sonde auch bald in die Eitergänge. Besonders aufmerksam muss der Chirurg auf die Bildung von Eitersenkungen sein, wenn Schussfracturen mit Gypsverbänden conservativ behandelt werden. Treten dabei Störungen des Allgemeinbefindens oder Veränderungen in der Secretion und dem Aussehen der Wunde, Schwellung und Schmerzhaftigkeit in dem verletzten Gliede ein, so muss der Verband sofort entfernt und die Wunde und ihre Umgebung genau untersucht werden.

Die erschöpfende Eiterung und Eitersenkung trüben die Prognose der Schussverletzungen bedeutend, erstere ist aber gefahrvoller, als die letztere, wenn dieselbe nämlich frühzeitig genug erkannt wird.

2) Störungen in der Granulation der Schusswunden.

§. 203. Zuweilen verhindern zu üppige Granulationen, welche den Wundrand überragen, warzenförmig, roth, grobkörnig und zu Blutungen geneigt sind, die Vernarbung der Wunde. Sie führen, sich selbst überlassen, zu papillomartigen Excrescenzen, welche sich nie ganz überhäuten. Wir haben bereits gesehen, dass dieselben nicht selten durch den Reiz fremder Körper bedingt und unterhalten werden. In andern Fällen entstehen dieselben aber durch eine zu excitirende Wundbehandlung oder durch ein unzweckmässiges Verhalten des Verletzten.

Viel bedenklicher ist es, wenn die Granulationen ganz verschwinden und die Wundfläche glatt wird, wie ein Stück rohes Fleisch oder eine Schleimhaut. Dieser Zustand der Wunde findet sich meist nur bei pyämischen, scorbutischen und anämischen Personen, besonders auf sehr grossen Wundflächen.

Nicht selten wird auf Schusswunden der Croup der Granulationen beobachtet. Die Wundflächen bedecken sich mit dicken fibrösen Belegen, in Gestalt weissgelblicher, ziemlich derber, fest anhaftender Schwarten, welche, mit einem Myrthenblatte von ihren Unterlagen mit einiger Gewalt in zusammenhängenden Membranen abgehoben, eine leicht blutende, wenig Eiter secernirende, meist leicht indurirte Granulationsfläche zurücklassen. Zuweilen erscheint auf einer grossen und sonst sehr schön granulirenden Wundfläche nur eine einzelne oder ein Paar solcher Inseln und der croupöse Belag verbreitet sich von hier aus über grössere Theile oder die ganze Wundfläche. Gewöhnlich geht eine Abnahme der Eiterung vorher und je vollständiger die croupöse Decke wird, desto mehr beschränkt sich Eiterung und Granulation. Zieht man die croupöse Schwarte ab, so stellt sie sich in kurzer Zeit wieder her. Das Allgemeinbefinden des Verwundeten wird dabei in keiner Weise gestört, der Heilungsvorgang auf der Wunde steht aber während der Zeit still. Nach einem Bestande von 8 bis 12 Tagen wird durch die Eiterung diese Croup-Membran in grösseren Schichten abgehoben oder zu einem moleculären Detritus gelöst und abgestossen. Schwächliche (sog. lymphatische) Constitution, eine übermässig reizende Behandlung der Wunde und unbekannte Hospitaleinflüsse scheinen den Ausbruch des Croups der Wundflächen zu begünstigen. Contagiös ist derselbe nicht. Ich habe diese Croup-Membranen vielfach mikroskopisch untersucht, doch niemals specifische Gebilde (Pilzarten etc.) in denselben gefunden. Nicht zu verwechseln ist dieser Zustand weder mit der echten Wunddiphtheritis (Hospitalbrand), welche contagiös und mit Necrotisirung und Verschwärung verbunden ist, noch mit den überaus seltenen, inselförmig überhäuteten Stellen des Centrums granuli-

render Wundflächen, welche immer vertieft erscheinen und stets mit der peripherischen Ueberhäutung der Wunde zusammenfallen. Die französischen Kriegschirurgen werfen noch durchweg den Croup der Granulationen mit dem Hospitalbrand zusammen.

Zuweilen wird die Heilung der Schusswunden verhindert durch callöse Ränder oder Sinuositäten an denselben. — Endlich kommen auch Fälle sehr retardirter Heilungen von Schusswunden vor, ohne dass man einen ausreichenden Grund dafür entdecken könnte. Zuweilen verheilen zwar die Wunden, die Vernarbung bleibt aber so oberflächlich und dünn, dass die Narben immer wieder theils spontan, theils bei Misshandlungen aufbrechen.

Ein sehr unangenehmes, doch ungefährliches, in Sommerfeldzügen nicht seltenes Ereigniss ist das Auftreten von Würmern und Maden in den Wunden. Man findet dieselben ebensowohl in gut eiternden, als in schlechten, fauligen Schusswunden; sie entstehen aus Eiern, welche die Fliegen in die Verbandstücke der Verwundeten legen und ernähren sich vom Eiter und von den Brandschorfen. Besonders oft finden sie sich unter den, vom Eiter durchtränkten Contentivverbänden.

3. Erysipelatöse und phlegmonöse Entzündungen an den verletzten Theilen.

§. 204. Rosen compliciren die Schusswunden nicht selten. Treten dieselben sporadisch auf, so haben sie meist einen lokalen Grund, nämlich Stockung von Eiter in der Tiefe eines buchtigen Schusscanales oder die Anwesenheit von fremden Körpern in der Wunde, welche theils durch Reiz auf die Wunde und ihre Umgebung, theils durch Behinderung des Ausflusses der Wundsecrete schädlich wirken. Es scheint somit in diesen Fällen die Rose das Product einer localen Infection durch die Wundsecrete zu sein, welche wahrscheinlich durch die Lymphgefässe vermittelt wird. Die zweite Form tritt endemisch auf, sie befällt die Blessirten von Bett zu Bett, ohne dass bestimmte locale Veränderungen an den Wunden nachzuweisen wären. Die Ursache dieser Form scheint in der schlechten Beschaffenheit der Hospitalluft, wie sie durch die Anhäufung vieler stark eiternder Wunden und menschlicher Auswurfsstoffe bewirkt wird, zu liegen. Die letztere Form der Wundrose setzt meist der Heilung der Wunde kein beträchtliches Hinderniss, vielmehr beobachtet man nicht selten ein rapides Fortschreiten der Vernarbung während des Bestehens der Wundrose. Dagegen steht der Heilungsprocess bei der sporadischen, durch locale Veränderungen an der Wunde bedingten Rose meist still, der Eiter wird dünn, die Granulationen schlaff, die Patienten verfallen durch das hohe Fieber und die gestörte Ernährung.

Von sehr übler Bedeutung ist das Auftreten der sogenannten typhösen und brandigen Rosen im Verlaufe der Schussverletzungen. Sie entstehen nach Hirsch's Untersuchungen besonders da, wo viele Menschen in geschlossenen Räumen zusammengedrängt sind und die Luft mit faulenden thierischen Stoffen überladen ist. Es soll diese Form ein specielles Contagium entwickeln, welches auch auf nicht Verwundete sich überträgt. Das begleitende Fieber hat den typhösen Character. Das Localleiden zeichnet sich durch eine tief dunkelbläuliche Röthung, durch ödematöse Schwellung der Haut, welche bei der brandigen Form rasch abstirbt, wodurch tiefe, brandige Geschwüre entstehen, und durch eine sehr prononcirte Affection der Lymphgefässe und Lymphdrüsen aus.

§. 205. Ebenso häufig als Rosen treten Phlegmonen im Verlaufe der Schusswunden auf. Dies Capitel der Chirurgie ist in neuerer Zeit, besonders durch den hoch verdienten Pirogoff und die von ihm eingeführten dunkeln Namen, wie akut-purulentes Oedem, akut-brandiges Oedem, welche ja doch nichts anderes, als unklarere Begriffe für die, seit Alters her wohlbekannten Phlegmonen sind, in eine nicht geringe Unordnung versetzt.

So viel man aus den sich oft widersprechenden Schilderungen Pirogoff's entnehmen kann, will er damit eine Krankheit bezeichnen, bei der, ohne Entzündungserscheinungen, wenigstens ohne dass eine erysipelatöse oder phlegmonöse Röthung der Haut bemerkt wird, sich im subcutanen, subfascialen, intermusculären und dem Periost anliegenden Bindegewebe, in einem, während des Lebens oft ungeahnten Umfange und mit unglaublicher Schnelligkeit eine seröse Infiltration entwickelt und weiter verbreitet, welche schnell eiterähnlich wird, ebenso schnell eine Mortification des befallenen Bindegewebes und oft innerhalb weniger Tage einen lethalen Ausgang herbeiführt. In dieser Schilderung wird aber doch jeder Chirurg mit Leichtigkeit das anatomische Bild der Phlegmone erkennen. Denn wie sollte ohne eine Entzündung des Bindegewebes aus einem Oedem Eiter entstehen? Dass die Röthung der Haut dabei fehlt, mag wohl zuweilen durch eine starke ödematöse Spannung derselben geschehen, wird aber immer die Ausnahme bilden. Pirogoff giebt ja auch zu, dass sich oft zu diesem wunderbaren akut-purulenten Oedem auch die Erscheinungen einer Rose, einer Phlegmone und Lymphangoitis gesellen können. Damit wäre denn das klinische Bild der alten Phlegmone aufs Beste vollendet. Wozu also die confundirenden neuen Namen, welche noch dazu so schroff gegen unsere modernen pathologisch anatomischen Anschauungen verstossen?

Will man sich wieder aus diesem Labyrinth herausfinden, so muss man diese confundirenden Namen bei Seite legen und sich wieder an die anatomischen Thatsachen halten. Die Phlegmonen, welche im Verlaufe der Schusswunden auftreten, können im subcutanen Bindegewebe verlaufen, dann nennen wir sie phlegmonöse Rosen, Pseudoerysipelas, Phlegmone subcutaneum. Diese Form zeichnet sich aus durch ödematöse Schwellung und Verhärtung des subcutanen Bindegewebes, verbunden mit einer rosigen Röthe der Haut. Auf dem Durchschnitt erscheint das subcutane Bindegewebe im ersten Stadio grauröthtich, gelatinös, trübe, im weitern Verlaufe trübt sich das Bindegewebe mehr und mehr, es treten Wucherungen in den Bindegewebskörperchen (Virchow, Lymphkörperchen, v. Recklinghausen) und Eiterproduction ein, wobei es schliesslich meist zur brandigen Abstossung der ganzen entzündeten Bindegewebs-Partie kommt. Die abgestossenen Bindegewebsfetzen sehen aus, wie in Milch getauchte Watte und haben oft einen beträchtlichen Umfang und Grösse. Sie sind meist ganz von Eiter und Jauche durchtränkt.

Meist necrotisirt dann aber auch die darüber liegende, verdünnte, unterminirte und ihrer Ernährungsbrücken beraubte Haut in grösserem oder geringerem Umfange. Diese phlegmonösen Rosen treten circumscript im nächsten Bereiche der Schusswunden auf oder sie werden von hier aus diffus und wandern wie eine Rose schnell über das ganze Glied. Begleitet wird die phlegmonöse Rose durch heftiges Fieber, gastrische Störungen und lebhafte Schmerzen im ergriffenen Gliede. In seltenen Fällen tritt die phlegmonöse Rose von vorn herein mit einem diphtheritischen Character auf, oder sie nimmt denselben im weiteren Verlaufe an. Dann sieht man das ganze erkrankte Bindegewebe zu einer grünlich schmierigen Masse zerfallen, nach deren Entfernung eine unregelmässige, zerfres-

sene, mit graugrünen, fest anhaftenden Membranen bedeckte Geschwürsfläche zu Tage tritt. Bei diesen Formen, welche von einem sehr hohen Fieber und sehr beträchtlichen Störungen des Allgemeinbefindens begleitet sind, stirbt die Haut sehr schnell in grossem Umfange ab und es entstehen enorm grosse Defecte von sehr schmierigem, zerfressenem Aussehen.

§. 206. Eine weit schwerere Form der Phlegmonen, welche im Verlaufe der Schusswunden eintreten, ist die, welche das, die Sehnenscheiden umkleidende Bindegewebe befällt (Syndesmitis der alten Chirurgen).

Dieselbe bildet eine nicht seltene und äusserst gefahrvolle Complication der Schussverletzungen an sehr sehnenreichen Theilen, besonders der Hand, dem Unterarme und Fusse. Delpech hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Brandschorfe an gewissen Sehnenscheiden zu Eiterinfiltrationen und Senkungen Veranlassung geben. Das mortificirte Sehnenende zieht sich seiner Elasticität zu Folge in die Synovialscheide zurück und wirkt nun wie ein reizender fremder Körper. Es entsteht dann von hier aus eine eitrige Entzündung in dem Bindegewebe, welches die Sehnenscheide und die Sehnen selbst umkleidet. Dieselbe geht stets mit einer beträchtlichen Schwellung, Spannung und Röthung des betroffenen Gliedes und hohen Allgemeinstörungen einher. Die Sehne mortificirt nun in einer grösseren Ausdehnung und inficirt in immer weiteren Kreisen das benachbarte Bindegewebe. So bilden sich sehr tiefe Eiterungen, welche meist bis auf das Lig. interosseum dringen, zu beträchtlichen Zerstörungen der Weichtheile, zur Entblössung der Knochen und eitriger Entzündung der Gelenke, über welche die Sehnen verlaufen, führen, und bei umfangreicherem Auftreten der eitrigen Perisyndesmitis sehr oft den Tod durch Pyaemie bedingen.

Sehr schwer ist es meist Anfangs, dies Leiden zu erkennen und den Eiterheerd zu finden. Derselbe sitzt so tief und zwischen dicken Bindegewebsmassen so fest eingeschlossen, dass man nicht mit Bestimmtheit eine Fluctuation wahrnehmen kann. —

§. 207. Eine noch schwerere Krankheitsform bildet die intermusculäre Phlegmone, bei welcher das Bindegewebe, welches theils die ganzen Muskeln, theils die einzelnen kleinen Muskelbündel umkleidet, entzündet und von Eiter durchtränkt gefunden wird. Da das Muskelgewebe dem Drucke der Entzündungs- und Eiterproducte nicht nachgiebt, so entstehen gleich im ersten Stadio beträchtliche Störungen in der Blut-Circulation des befallenen Theiles. Ist die Affection hochgradig und durch ein ganzes Glied verbreitet, so werden die in dem interstitiellen Gewebe verlaufenden Arterien und Venen vollständig comprimirt, das Glied schwillt stark ödematös an und wird in wenigen Tagen gangränös. Dabei bleibt Röthung der Haut nicht selten ganz aus, oder es besteht nur eine leichte rosige Röthe, die mit steigender Schwellung des Gliedes mehr und mehr verschwindet. Zuweilen treten schnell Brandblasen an dem Gliede auf, die immer grösser werden und confluiren, zuweilen wird die Haut nur in einzelnen Partien missfarbig und stirbt ab, die brandigen Stellen fliessen mehr und mehr zusammen und in kurzer Zeit ist der grösste Theil der Haut mortificirt. Anfänglich bestehen heftige spannende Schmerzen im befallenen Gliede, dieselben lassen aber beim Eintritte des Brandes nach. Eine tiefe Septikaemie tritt ein und wenn nicht schnell operative Hülfe Platz greift, gehen die Kranken in wenigen Tagen zu Grunde. Dies ist das akut brandige Oedem Pirogoff's oder der so gefürchtete heisse,

feuchte Brand der alten Chirurgen. Bei der anatomischen Untersuchung eines solchen Gliedes findet man das intermusculäre Gewebe ödematös, trübe, gelatinös, geröthet, die musculären und intermusculären Venen mit frischen Thromben erfüllt; an den Arterien nichts Abnormes.

Untersucht man das interstitielle Bindegewebe mikroskopisch, so findet man die Bindegewebsräume mit Lymphkörperchen erfüllt, die meist fettig getrübt sind, die Interstitien zwischen den einzelnen Muskelbündeln beträchtlich vergrössert, die Venen stark ausgedehnt, das ganze Bindegewebe mit einem feinkörnigen Detritus erfüllt.

Die Muskeln selbst erscheinen feucht, wachsartig blass, weich. Selten kommt es dabei zur Bildung von intermusculären Abscessen, weil die Kranken schon früher zu Grunde gehen.

Ich habe diesen furchtbaren Process wiederholt eintreten sehen, wenn im Lazarethe Pyaemien und Hospitalbrand herrschten. Derselbe erinnert den aufmerksamen Beobachter an Rotz- und Milzbrand-Infectionen. Ich lasse zur grösseren Anschaulichkeit die Geschichte eines derartigen Falles, welchen ich in Schleswig sah, hier kurz folgen:

Bei einem Dänen, welcher am 18. April 1864 einen Schuss durch das linke Schultergelenk mit starker Zerschmetterung des Oberarmkopfes und des Pfannenrandes erhalten hatte, wurde am 19. Morgens, also etwa 20 Stunden nach der Verletzung die Resection des Schultergelenkes nach der Methode von Langenbeck gemacht. Am 21. April schon schwoll der ganze Arm beträchtlich an, die Geschwulst war brettähnlich hart, die Haut gelbweiss, wie polirt. Dabei bestanden in dem betroffenen Gliede lebhafte spannende Schmerzen, Gefühllosigkeit und totale Lähmung der Motilität. Hohes Fieber, grosse Prostration begleiteten die Localerscheinungen. Es wurden nun mehrere Incisionen zur Entspannung der Haut gemacht, denen kaum eine mässige Blutung, keine Erleichterung der Schmerzen, keine Abnahme der Schwellung folgten. Das subcutane Bindegewebe zeigte sich dabei trübe, serös infiltrirt, geröthet, die Muskeln blass, glatt, ödematös durchtränkt. An den Gefässen liess sich, soweit sie der Palpation zugängig waren, nichts Abnormes constatiren. Die Sensibilität und Motilität der Finger war aufgehoben. Schon am andern Tage zeigten sich grosse blaue Flecken auf der Haut, die sich beständig vergrösserten und unter einander confluirten. Am andern Tage war der ganze Arm kalt, missfarben, Patient sah wie ein Cholerakranker aus und starb schon am Abend unter Delirien. Die Section zeigte keine wichtige Verletzuug und Erkrankung der Gefässe und Nerven an der linken oberen Extremität. Das Bindegewebe zwischen den Muskeln des Oberarmes war aber stark geschwollen, ödematös durchtränkt, geröthet, trübe, die Venen in demselben thrombosirt, beim Durchschneiden desselben floss ein trübes Serum in Menge hervor. Die Muskeln erschienen blass, feucht, die Muskelvenen thrombosirt. Die Milz war beträchtlich vergrössert, matsch, Leber und Nieren parenchymatös getrübt.

Tritt dieser Process aber circumscripter auf, so bleibt auch eine beträchtliche ödematöse Schwellung, grosse Empfindlichkeit und eine hochgradige Störung des Allgemeinbefindens nicht aus, es wird aber die Ernährung des Gliedes nicht so jäh unterbrochen, dass das Glied brandig abstirbt. Die Schwellung und Schmerzhaftigkeit bleibt Anfangs circumscripter und nimmt erst allmählich das ganze Glied ein. Daher findet sich dann auch Anfangs stets eine Röthung verschiedenen Grades an der Haut des befallenen Gliedes. Frühzeitig betheiligen sich auch die Lymphgefässe und Lymphdrüsen; es entstehen Lymphangoitis und Lymphadenitis. Das Fieber erreicht bald eine enorme Höhe und hat den typhösen Character. Die Zunge ist trocken, Diarrhöen treten ein, Milz und Leber schwellen, im Urine finden sich Eiweiss und Gallenfarbstoffe. Das Sensorium trübt sich bald, blande Delirien treten ein.

Da die Muskeln dem Drucke der im interstitiellen Bindegewebe sich anhäufenden Entzündungsproducte nicht nachgeben, so wird die venöse

Circulation besonders behindert, es entstehen daher marantische Thrombosen in den Venen der Muskeln und des intermusculären Bindegewebes. Die phlegmonöse Entzündung des intermusculären Bindegewebes macht nun ihre Stadien durch. Es bilden sich erst kleine Abscesse in demselben, welche bald unter einander zu immer grösseren zusammenfliessen. Der Eiter umspült nun die marantischen Muskelthromben, welche in Folge dessen schnell erweichen und die Pyaemie schliesst daher in der Regel dies furchtbare Krankheitsbild.

Untersucht man nun ein solches Glied, so findet man die Muskeln missfarben, stellenweise zerstört, das Bindegewebe, welches dieselben umkleidet, zu grösseren Fetzen abgelöst oder eitrig infiltrirt, von Abscessen durchsetzt, welche meist tief in die Muskelsubstanz hineinragen. Die Venen sind kaum noch zu erkennen, da ihre Wandungen von den benachbarten Abscessen durchbrochen sind. Man kann aber meist mit Bestimmtheit nachweissen, dass die tiefe Phlegmone an dem Bindegewebe, welches die Gefässe einhüllt, von Muskel zu Muskel weiterkriecht, bis schliesslich eine ganze Muskelgruppe von dem Processe ergriffen ist. Diese intermusculären Phlegmonen führen nicht selten den tödtlichen Ausgang der Schussfracturen und der Gelenkschusswunden herbei. Seltener sieht man dieselben nach einfachen Weichtheilschussverletzungen eintreten. — Die Prognose der Schussverletzung ist bei dem Eintritte dieser Complication eine sehr schlechte.

§. 208. Die sogenannte excessive primäre und secundäre Wundentzündung ist nichts Anderes, als eine circumscripte Phlegmone in den verschiedenen Schichten des Bindegewebes. Die Umgebung der Wunde schwillt bedeutend an, wird hart und empfindlich, die Haut röthet sich und diese Zeichen steigern sich fortwährend bis zum Uebergange in Eiterung oder Brand. Von hier aus entwickeln sich dann meist die diffusen phlegmonösen Processe. —

Begünstigt wird der Ausbruch der Phlegmonen besonders durch einen ungünstigen Transport, durch einen zu festen, rohen Verband, durch Drücken und Kneten an der Wunde, durch den Reiz fremder Körper, durch schlechten Abfluss und Retention der Wundsecrete und durch bisher noch nicht genauer zu definirende Hospitaleinflüsse. Meist sind die schweren Formen der Phlegmonen die Vorläufer der Pyaemie. Die Secrete derselben sind bis zu einem bestimmten Grade contagiös, es finden daher leicht Uebertragungen von Kranken zu Kranken Statt.

4. Der Hospitalbrand.

§. 209. Der Hospitalbrand, eine epidemisch, seltener rein endemisch auftretende, meist von dem Ausbruch anderer epidemischer Krankheiten, wie Typhus, Cholera, Diphtheritis etc. begleitete, in überfüllten, schlecht gelüfteten, unsauber gehaltenen Hospitälern mit Vorliebe grassirende, contagiöse, daher leicht übertragbare Diphtheritis der Wundfläche, tritt in zwei Gestalten auf:

1) Die pulpöse Form. Dabei bedeckt sich die Wunde, welche schon 24—48 Stunden vorher sehr schmerzhaft, trocken und schlaff wurde, mit einer dünnen, schmutzig weissen, fest anhaftenden Membran, welche immer dicker, grauer, weicher wird und wie ein Pilz die ganze Wundfläche erfüllt. Der ganze Geschwürsgrund bläht sich auf, so dass die Granulationen einem vollgesogenen Schwamme gleichen. Das eigenthümlich ranzig riechende, dünne, jauchige Secret füllt die Maschen des pulpösen Belags

und dringt aus der Tiefe des Geschwürsgrundes bei Druck hervor. obersten Schichten des Belags lassen sich als ein käsig-schmieriger, mutziger Brei, welcher unter dem Mikroskop aus einem feinkörnigen ritus und vielen Vibrionen besteht, abstreifen, die untersten haften daen ihrer Unterlage fest an. So wird der Geschwürsgrund immer er, alle Gewebe, welche in das Bereich der diphtheritischen Ulceration omen, selbst Sehnen, Muskeln und Knochen werden in die pulpöse ndmasse verwandelt. Es entstehen grosse, tiefe, buchtige, unregelssige Geschwüre, beständig nach allen Richtungen wachsend, und in em harten, unebenen, sinuösen Grunde liegen bald die wichtigsten Gele (Nerven- und Gefässstämme) frei präparirt. Bald früher, bald späschwellen auch die Geschwürsränder an, sie werden zackig, zerfressen, nös und zerfallen rapide, ihre Umgebung röthet sich, wird empfindlich d ödematös, die benachbarten Lymphdrüsen intumesciren.

Geht es nach längerem Bestehen dieser verheerenden Brandform zur sserung, so wird das Secret spärlicher, consistenter, milchig weiss und liert den üblen Geruch, die Schmerzen nehmen ab, der pseudomemanös-pulpöse Belag stösst sich theils zu langen Fetzen, theils zu einem sig-schmierigen Brei ab, die mortificirten Gewebtheile lösen sich, es mmt ein unebener, schlaffer Grund zum Vorschein, in dem man erst zt die ungeheuren Verwüstungen, welche durch den Spitalbrand angehtet wurden, übersehen kann.

Trotz der eingreifendsten Zerstörungen nimmt, wenn der Hospitaland einmal getilgt ist, die Vernarbung der Geschwürsfläche einen sehr schen Verlauf, wenn kein Rückfall eintritt.

§. 210. 2) Die ulceröse Form. Nachdem Schmerzen wie bei r pulpösen Form aufgetreten und die Geschwürsfläche schlaff, trocken, pfindlich geworden, treten kleine, exulcerirte, inselförmige, blassgelbhe, den Aphthen ähnliche Vertiefungen im Geschwürsgrunde und an den ändern auf, welche immer mehr in die Tiefe und Fläche gehen, theils harf geschnittene, theils unebene, zerfressene, gelblich grau belegte änder und einen sehr unregelmässigen, hügligen, zernagten, mit dicken, eisslich grauen Schwarten bedeckten Grund haben. Die Geschwüre sehen s, als seien sie von den spitzen Zähnen kleiner Nagethiere hineingeabbert. Dieselben vermehren sich, fliessen zusammen, zwischen ihnen eiben unebene Hervorragungen des Geschwürsgrundes stehen und so bemmt das ganze Geschwür ein hügliges, zernagtes Aussehen. Auch in n Rändern treten meist zu derselben Zeit die zerfressenen Geschwürchen f, die sich aufbuchtend zu der, dieser Brandform eigenthümlichen Auseitung der Geschwüre führen, ein anderer Theil des Randes bleibt dagen hart, roth, aufgeworfen oder nimmt ein gleichmässig zerfressenes ssehen an. Ab und zu werden bloss die Ränder befallen, mitunter nur r Grund, manchmal bleiben ganze Partien des Geschwüres verschont, ler das Geschwür heilt in einer Richtung, um sich nach einer andern n zu vergrössern. Das Secret ist spärlich, wässrig, doch selten so missrbig und jauchig, wie bei der pulpösen Form. Diese Form verläuft langmer, als die pulpöse und führt nicht so beträchtliche Zerstörungen der Veichtheile herbei.

Selten findet man die pulpöse und ulceröse Form ganz rein, meist eide verbunden: in dem Grunde die erstere, am Rande die letztere.

Begleitet sind beide Formen des Hospitalbrandes durch beträchtliche törungen des Allgemeinbefindens. Zunächst besteht ein ziemlich hohes ieber mit le ht remittirendem Character, dasselbe ist schwächer bei der

ulcerösen, heftiger bei der pulpösen Form, befällt schwächliche, n
Individuen früher und intensiver, als kräftige, beginnt meist allmäh
den ersten Tagen nach dem Ausbruche des Spitalbrandes, oder
auch erst mit der grösseren Ausdehnung desselben, steigt aber oft
waltiger Höhe. Es beginnt ganz allmählich, hält den Character de
mittens oder Continua ein und steigt mit der Zunahme des Locallei
Im weiteren Verlaufe nimmt es einen stärker remittirenden und sch
lich den hektischen Character an. Je grösser die Schwäche des Patie
im weiteren Verlaufe des Hospitalbrandes wird, desto tiefer sinkt
Remissionstemperatur des Morgens. In leichten Fällen hört das Fie
eher auf, als der Hospitalbrand, in schweren überdauert es die phage
nische Ulceration. Es schwindet meist durch Lysis mit der Reinigung
Wundfläche. Je reiner die Wunde gehalten wird, je frischer die Hospit
luft ist, in welcher der Kranke liegt, desto geringer ist das Fieber.

Pathologische Erscheinungen von Seiten der Unterleibsorgane fehle
fast nie: die Zunge zeigt Anfangs einen weissen schmutzigen Belag, wir
später trocken, der Appetit fehlt, sehr häufig treten erschöpfende Durchfälle ein, Milz und Leber schwellen an, im Urin treten Eiweiss und Gallenfarbstoffe auf. Zuweilen werden die Durchfälle sehr hartnäckig, sie halten meist gleichen Schritt mit der örtlichen Affection, verschwinden und mildern sich mit dieser, hören auf und recidiviren mit ihr. v. Pitha sah dieselben bis zur Cholera sich steigern.

§. 211. Complicirt wird der Hospitalbrand oft durch sehr schwere secundäre Zufälle, unter denen Blutungen die gefahrvollsten sind. Es widerstehen zwar die Arterien und Venen der hospitalbrandigen Ulceration nicht selten in bemerkenswerther Weise, doch treten immerhin noch oft genug bedenkliche Blutungen im Verlauf derselben ein. Heftige Neuralgien und Lähmungen entstehen, wenn grössere Nervenstämme durch die Ulceration blossgelegt oder zerstört werden; ganze Glieder werden brandig durch Thrombosirung der zuführenden Gefässe oder durch Zerstörung der Gefässe und Nerven.

Endlich droht dem Kranken durch Erschöpfung, Septikaemie und Pyaemie der Untergang. So constant ein gewisser Grad von Septikaemie den Hospitalbrand begleitet, so muss es doch auffallen, dass bei den furchtbaren Zerstörungen, welche in einzelnen Fällen vom Hospitalbrande gesetzt werden, bei dem Freiliegen grosser Venenstämme im jauchenden Geschwürsgrunde die Patienten doch selten unter den characteristischen Erscheinungen der Pyaemie sterben. Letztere sah ich besonders nur dann eintreten, wenn durch den Hospitalbrand ein grösserer Knochen, besonders die Tibia, in weiter Ausdehnung blossgelegt wurde.

Die Prognose des Hospitalbrandes ist daher eine dubia ad malam vergens. Ich beobachtete in der von mir beschriebenen Epidemie in der hiesigen Charité eine Sterblichkeit von 17,85 %, v. Pitha dagegen hatte eine Lethalität von 34,14 %, in den Lazarethen von Constantinopel, Pera und Montpellier schwankte die Mortalität zwischen 40—60 %, in den italienischen Lazarethen dagegen überschritt dieselbe 25 % nicht. Die durchschnittliche Dauer der ulcerösen Form betrug nach meinen Erfahrungen 57 Tage, die der pulpösen 21½ Tag. —

Dass trübe Gemüthsstimmungen, wie sie in den fernen Lazarethen den Soldaten beschleichen, besonders den Ausbruch des Hospitalbrandes befördern, wie verschiedene Autoren behauptet haben, konnten wir nicht finden. Freund und Feind wurde gleichmässig von dieser furchtbaren Krankheit heimgesucht. Wir haben dieselbe während des böhmischen

s im den saubersten, luftigsten Berliner Spitälern, bei der besten
ung und Behandlung, bei schwachen und kräftigen Personen gleich-
häufig ausbrechen sehen. v. Langenbeck berichtet, dass in Schles-
olstein in einem Spital der Hospitalbrand sich zeigte, nachdem einige
öse unter den Blessirten gelegen hatten.
Auf den intimen Zusammenhang zwischen Cholera und Hospital-
nd hat besonders Pitha aufmerksam gemacht. Während des böh-
schen Feldzuges fiel nach K. Fischer's Bericht im Prager Spital
. 1 das Auftreten einer grösseren Zahl spitalbrandiger Wundflächen
usammen mit dem Erscheinen einer bedeutenderen Anzahl Choleraerkran-
kungen. In Laufach (Süddeutscher Kriegsschauplatz) bekamen nach dem-
selben Autor gleich nach dem Auftreten eines heftigen Scharlachfiebers
unter den Verwundeten eine grosse Anzahl von Wunden ein schlechtes
Aussehen. Dass bestimmte Schussverletzungen mehr zum Spitalbrande
disponiren, wie andere, ist nicht nachzuweisen. —
Selten werden an einem Individuum sämmtliche Wunden zu gleicher
Zeit vom Hospitalbrande befallen. In mehreren Fällen sah man bei Ver-
letzungen beider Beine durch dieselbe Kugel nur die eine Wunde vom
Spitalbrande ergriffen werden. Macleod beobachtete im Krimkriege, dass
häufiger die Aus- als die Eingangsöffnung vom Hospitalbrande befallen
wurde. Wir haben indessen einen Unterschied darin nicht entdecken
können.

5. Die Pyaemie.

§. 212. Die Pyaemie tritt in zwei Formen im Verlaufe der Schuss-
wunden auf und bildet die heilloseste Complication derselben. In der
septhaemischen Form der Pyaemie dringen flüssige septische Stoffe
den Wunden und ihrer Umgebung, wahrscheinlich wohl durch Ver-
mittlung der Lymphgefässe in die Blutbahn. Dieselben wirken nun zwei-
h schädlich, theils durch Fermentation, theils durch chemischen Reiz.
rch Gährung, d. h. durch die Uebertragung ihres Zustandes, des Ort-
chsels, sowie der Spaltung der Elementartheilchen auf andere sie um-
ende Theile, inficiren die septischen Stoffe mehr oder weniger die ganze
tmasse und führen dadurch einen typhösen Zustand (hohe Febris remit-
s, Benommenheit des Sensorium, heftigen Gastro- intestinal-Catarrh,
enchymatöse Schwellungen der Milz, Leber, Nieren und Mesenterial-
isen etc.) mit tiefem Verfall der Kräfte herbei. Durch die chemisch
zende Wirkung der septischen Stoffe werden secundäre Entzündungen
entfernten Organen hervorgerufen. Am empfindlichsten gegen den
iz der septischen Stoffe scheinen die serösen Häute, besonders die Pleurae
sein. So entstehen die typhösen Pleuritides im Verlauf der Schuss-
nden, welche meist doppelseitig sind, äusserst akut verlaufen und in
rzer Zeit zu beträchtlichen eitrigen Exsudaten in den Pleurahöhlen
hren. Seltener findet man die septhämische Pericarditis, noch seltener
e septhämische Peritonitis und Meningitis. Fast ebenso empfindlich als
e Pleurae sind die Synovialmembranen der Gelenke gegen den chemischen
iz der septischen Stoffe. Es treten daher sehr akut verlaufende, schnell
einem eitrigen Erguss in die Gelenkhöhlen führende Gelenkentzündun-
n (Polyarthritis septhaemica) ein. Mit Vorliebe wird das Knie- und
chultergelenk, seltener das Hüft-, Ellenbogen- und Handgelenk von der
pthämischen Entzündung befallen. Erst in zweiter Reihe erkranken die
lschen Gelenke, und unter diesen mit Vorliebe das Sternoclaviculargelenk.
Fast ebenso empfindlich gegen den chemischen Reiz der septischen

Stoffe, wie die Serosae, ist das Bindegewebe. Die in Folge dessen entstehenden secundären Phlegmonen sitzen meist im subcutanen, seltener im intermusculären Bindegewebe, führen rapide zur Eiterbildung, sind aber meist circumscripter Natur. Selten sieht man dieselben plötzlich an einer Stelle verschwinden oder abnehmen, um an einer andern wieder aufzutreten. Meist finden sie sich gleichzeitig an mehreren Stellen des Körpers. Mit Vorliebe sieht man dieselben auf dem Handrücken, am Oberarme und Unterschenkel auftreten.

Auch parenchymatöse Entzündungen bleiben bei der Septicaemie nicht aus. Besonders oft beobachtet man die Pneumonia septhaemica, seltener eine Nephritis septhaemica. Während letztere ganz wie die primäre Nephritis verläuft, zeichnet sich erstere durch den Mangel des initialen Schüttelfrostes, der rostfarbenen Sputa und durch einen äusserst protrahirten Verlauf aus.

Es ist somit das klinische Bild der Septicaemie ein äusserst complicirtes. Waltet die fermentirende Wirkung der resorbirten septischen Stoffe vor, so können die Kranken ohne Localisationen am typhösen Fieber zu Grunde gehen. Auch hierbei muss man verschiedene Grade unterscheiden. In einer Reihe von Fällen findet sich das klinische Bild des Typhus mehr oder weniger rein; in einer andern ist dasselbe mit einem mehr oder weniger beträchtlichen Icterus verbunden; in einer dritten treten so heftige Durchfälle ein, dass die Patienten schliesslich das Bild der Cholerakranken in täuschendster Weise darbieten. Es lässt sich wohl annehmen, dass die Quantität und Qualität der eindringenden septischen Stoffe diese Modificationen im klinischen Bilde bedingen. Es ist oft nicht leicht zu entscheiden, ob der Verletzte an Septicaemie oder an Typhus leidet. In zweifelhaften Fällen ist es aber stets gerathener, das Vorhandensein einer Septicaemie anzunehmen, da Typhus im Verlaufe von Schusswunden ein seltenes Ereigniss ist. Zuweilen sichert das frühzeitige Auftreten secundärer Entzündungen und des Icterus der Haut oder des Harnes die Diagnose.

Kommt auch die chemisch reizende Wirkung zur Geltung, so tritt ein aus den erwähnten Störungen des Allgemeinbefindens und aus den Localisationen gemischtes, oft nicht leicht zu entwirrendes Krankheitsbild ein. Die secundären Entzündungen der serösen Häute, der Synovialmembranen, des Bindegewebes und des Parenchyms der Organe kommen meist zusammen an einem Individuum vor und zeichnen sich ausserdem durch den latenten Anfang, durch rapide Eiterbildung, durch multiples Auftreten und durch das begleitende, hohe typhöse Fieber vor den primären Entzündungen der Art aus.

Der Verlauf der Septicämie ist meist ein perakuter, zuweilen tritt dieselbe aber in sehr chronischer Form auf. Sie kann alle Schusswunden compliciren, wird aber meist durch Stagnationen, Senkungen und Zersetzungen des Eiters in schlecht überwachten Wunden, überlegten und unzureichend ventilirten Krankenhäusern oder durch phlegmonöse und osteomyelitische Prozesse hervorgebracht und unterhalten. —

Ueber die chemische Natur der septischen Stoffe sind die Akten noch offen. Wahrscheinlich ist, dass sie aus Zersetzungen der Albuminate hervorgehen, die Albuminate des Blutes zu gleicher Zersetzung bringen und die Blutkörperchen auflösen. Bei den Sectionen der an Septicämie Verstorbenen hat man ausser den erwähnten Störungen in den Drüsen, dem Darmcanal, den serösen Häuten, Synovialmembranen, in dem Bindegewebe und in den Lungen ein dunkles, dünnflüssiges, schwer coagulirbares Blut und grosse Neigung zur Fäulniss gefunden.

So schwer auch diese Complication im Verlaufe der Schusswunden

wiegt, dennoch ist dieselbe immer noch die günstigere Form der Pyämie, und spontane Heilungen geringerer und mittlerer Grade derselben gehören nicht zu den Seltenheiten.

§. 218. Die zweite Form der Pyämie müssen wir als die embolische oder phlebitische bezeichnen. Dieselbe tritt weit häufiger im Verlaufe der Schussverletzungen auf, als die septicämische Form. Bestimmte Schussverletzungen, besonders Beckenschussverletzungen, solche Oberschenkelschussfracturen, Knieschüsse sind derselben von vornherein fast ausnahmslos verfallen. K. Fischer sah in den böhmischen Lazarethen 37 Pyämische: davon hatten 15 Schussfracturen des Oberschenkels, 9 Knieschüsse, 4 Unterschenkel- und Fussschussfracturen, 9 waren Oberschenkel-Amputirte. Nach Ochwadt's Bericht wurden in den Flensburger Lazarethen $4^1/_2\%$ der Verwundeten von dieser Form der Pyämie befallen; darunter waren 58 mit Knochenverletzungen und 10 mit Fleischwunden. Unter diesen befand sich die Verletzung 47 Mal an den unteren Extremitäten (15 Mal Knieschüsse, 22 Mal Oberschenkelschussfracturen, 8 Beckenschussfracturen), 14 Male an den oberen Extremitäten, 1 Mal im Gesicht und 6 Mal am Rücken und Schädel. Besonders stark war die Pyämie im Monat Mai. Fast $^2/_3$ der von der Pyämie Befallenen waren Dänen. Sie trat in diesen Fällen frühestens 12 Stunden, spätestens 25 Tage nach der Operation, frühestens 5 Tage, spätestens 111 Tage nach der Verletzung ein. — Die kürzeste Dauer der Pyämie betrug 1 Tag, die längste 14—25 Tage.

Bei der embolischen Form der Pyämie gelangen festere, mit septischen Eigenschaften versehene Stoffe, welche durch die Metamorphosen der Thromben entstehen, in die Blutbahn. Dieselben wirken nicht nur fermentirend und chemisch reizend, sondern auch mechanisch, indem sie schliesslich in irgend einem Gefässe stecken bleiben und dasselbe verstopfen. In den so betroffenen Organen entfalten sie nun erst ihre chemisch reizenden Eigenschaften und bewirken hier schnell eitrig zerfallende Entzündungen, die sog. metastatischen Abscesse. Aus diesen Abscessen dringen wieder flüssige septische Stoffe in die Blutbahn, und steigern so die Fermentationen, welche von den eitrig zerfallenen Thromben bereits ausgegangen waren. Meist tritt daher die mechanische Wirkung derselben hauptsächlich und oft von Anfang an, die fermentirende und chemisch reizende erst allmählich in steter Steigerung und im späteren Verlaufe ein. Das für diese Form charakteristische klinische Bild ist die Intermittens perniciosa. Es treten nämlich während des Wundfiebers oder auch unvorbereitet im vollkommen fieberfreien Zustande der Patienten plötzlich Fieberanfälle auf, welche mit einem solennen Schüttelfroste beginnen, zu einer enormen Steigerung der Temperatur- und Pulsfrequenz, deren Culminationspunkt zwischen dem Frost- und Hitze-Stadium liegt, führen und schliesslich mit einem profusen, nicht selten leicht bläulich gefärbten Schweisse enden. Nach dem Anfalle tritt Anfangs eine normale Temperatur regelmässig, wenn auch auf kurze Dauer wieder ein, nicht selten sinkt dieselbe unter die normale, wobei die durch den Anfall bedingte Inanition ihren Ausdruck findet. Diese perniciösen Wechselfieber-Anfälle können sich nun Anfangs langsamer, wie gewöhnlich, oder in schneller Folge, wie im weitern Verlaufe in der Regel, wiederholen, nicht selten geht dann schliesslich ein Anfall direct in den andern über. Mehr als zwei Anfälle in 24 Stunden habe ich indessen niemals beobachtet. Die Tageszeiten, in welchen die Anfälle aufzutreten pflegen, variiren vielfach.

Sie unterbrechen nicht selten Nachts den Schlaf der armen Opfer, und treten häufig kurz nach der ärztlichen Visite, besonders wenn bei derselben ein etwas rohes Verbandverfahren geübt wurde, auf. Zuweilen fehlt der initiale Schüttelfrost bei den Fieberanfällen gänzlich, oder ist nur durch einen leichten Frostschauer ausgesprochen. Dies beobachtet man besonders in den letzten Lebenstagen. Nachdem diese Fieberanfälle einige Zeit mit mehr oder weniger reinen Apyrexien bestanden haben, fängt das Allgemeinbefinden an, sich ernstlich zu trüben — die fermentirende Wirkung der septischen Stoffe beginnt. Es tritt in der Zwischenzeit der Anfälle ein hohes typhöses Fieber mit leicht remittirendem Charakter, ein beträchtlicher Gastro-Intestinal-Catarrh mit mehr oder weniger ausgesprochenen icterischen Erscheinungen, parenchymatöse Schwellungen der drüsigen Organe des Unterleibes, grosse prostratio virium und Anämie ein. In den entfernten Organen haben sich inzwischen durch Verstopfung der zuführenden Arterien metastatische Abscesse von verschiedener Zahl und Grösse gebildet. Dieselben fliessen meist aus vielen kleinen zusammen und haben eine keilförmige Gestalt. Mit Vorliebe wird davon die Lunge, in zweiter Reihe die Leber, Milz und Nieren, seltener das Gehirn und Herz befallen. Gelangen sehr grosse Pfröpfe in die Blutbahn, so kann durch Verlegung der grösseren Aeste der Lungenarterie ein schneller Tod unter sehr grosser Dyspnoë und Cyanose herbeigeführt werden. Liegen diese metastatischen Abscesse an der Peripherie der Organe, so folgt ihnen schnell eine eitrige Entzündung der umhüllenden serösen Häute; möglich, dass auch hier ein chemischer Reiz durch die Secrete in den metastatischen Abscessen auf die serösen Häute geübt, oder dass eine directe Ueberwanderung der Eiterkörperchen aus denselben in die serösen Häute und dadurch eine Infection der letzteren eintritt. Unabhängig von diesen tertiären Entzündungen der serösen Häute kommen nun auch noch durch die chemische Reizung der in dem Blute circulirenden septischen Stoffe secundäre Entzündungen der serösen und synovialen Häute und des Bindegewebes, wie bei der Septikämie, so auch bei der embolischen Form der Pyämie zu Stande. Dieselben treten aber stets erst im späteren Verlaufe derselben auf, unterscheiden sich dann aber nicht von den rein septhämischen. Nicht selten aber bleiben diese secundären Entzündungen bei der rein embolischen Form der Pyämie ganz aus. —

Wir haben bereits bemerkt, dass dieses furchtbare Krankheitsbild durch die Metamorphosen der Thromben bewirkt wird. Es müssen sich ja, wie wir gesehen haben, in den durch Schusswaffen verletzten Venen Thromben bilden, wenn die Heilung der Venenwunden zu Stande kommen soll. Fast stets findet man daher nach Schussverletzungen, bei denen eine mehr oder weniger heftige Quetschung der Venen durch die Projectile oder eine Blosslegung derselben eintrat, weit verbreitete Thrombose der kleinen und grösseren Venen im ganzen Schussbereiche. Besonders scheinen bei den Schussverletzungen der Knochen, vor Allen der platten, beträchtliche Erschütterungen und Thrombosirungen der Knochenvenen zu entstehen. Ferner wird durch die kunstgerechte, ruhige Lagerung in Schienen und Contentivverbänden die Bildung marantischer Thrombosen in den verletzten Gliedern begünstigt, wobei auch noch die durch die lange Eiterung bedingte, cachectische Trägheit des Blutstroms mit in Rechnung zu bringen ist. Werden nun die thrombosirten Venen fortwährend vom Eiter umspült, so kommt es leicht zu einem jauchigen und eitrigen Zerfall der Thromben und die Pyämie tritt ein. Durch unbekannte endemische und besonders Hospital-Einflüsse, durch gewisse individuelle Prädispositionen (grosse Schwäche, Blutleere, tuberculöse Anlage), durch

ercurrente Allgemeinerkrankungen, wie Typhus und Ruhr scheint der
fall der Thromben beschleunigt oder veranlasst werden zu können. Die
ündung der Venenwand (Phlebitis) ist meist erst ein secundäres,
h den Reiz des zerfallenen Thrombus bedingtes Ereigniss, doch
nt es bei schlecht eiternden Wunden in dürftig ventilirten und über-
en Hospitälern auch zuweilen zur primären diphtheritischen Ent-
ung der Venenhäute, wodurch dann wieder ein jauchiger Zerfall der
mben eingeleitet wird. In den meisten Fällen gelingt es, die den
angspunkt der furchtbaren Allgemeinerkrankung bildende Vene mit
zerfallenden Blutpfropfe und den charakteristischen entzündlichen
nderungen ihrer Wandungen aufzufinden. Schwieriger ist dies oft bei
sogenannten Osteophlebitis nachzuweisen. — Dass die Schüttelfröste
h den rythmisch eintretenden Zerfall der Thromben und die davon
ängende, periodische Infection der Blutmasse, und nicht durch die
bolien oder die Phlebitis an sich bedingt werden, lehrt schon die kli-
che Thatsache, dass es Phlebitides und Infarcte ohne Schüttelfröste
bt. Letztere beobachtet man bei Herzkranken, erstere dann, wenn
ganze Thrombus mit einem Male eitrig zerfällt. Findet das Letztere
tt, so bleiben stets die charakteristischen Fröste aus, dagegen tritt
e Septicämie verschiedenen Grades ein. Die embolische Form der
ämie verläuft meist langsamer als die septikämische; dehnt sich die-
be durch Wochen und Monate aus, so hat man sie chronische Pyämie
nannt. —

Erst allmählich erfolgt bei beiden Formen der Pyämie die Rück-
irkung auf die Wundflächen, dieselben werden trockener, blasser, das
ecret spärlich, dünn, übelriechend; der Heilungsprocess steht vollständig
till. Es giebt indessen Fälle genug, in denen die Wundflächen bis zum
Ende, wenn auch schlaff, doch rein bleiben. In Folge consecutiver Blut-
ersetzung oder durch Auflösung der verschliessenden Pfröpfe zerrissener
Arterienenden kommt es zu Blutungen, welche theils parenchymatöser,
theils arterieller Natur und oft wegen der mangelnden Gerinnungsfähig-
keit des Blutes unstillbar sind. —

Die Prognose der embolischen Form der Pyämie ist eine äusserst
ngünstige, nur in den seltensten Fällen treten spontan oder durch Ent-
rnung der erkrankten Partie Heilungen dieser verheerenden Seuche ein.
langsamer sich die pyämischen Fieberanfälle wiederholen, je weniger In-
rcte sich in wichtigen Organen bilden, je später und geringer die septikä-
ichen Erscheinungen hinzutreten, um so mehr Aussicht hat man noch auf
en günstigen Ausgang. Treten dagegen frühzeitig Icterus, eitrige Pleuri-
s, hohes typhöses Fieber auf, so ist der Kranke stets verloren. Nach
wadt's Zusammenstellung trat in den Flensburger Lazarethen die Ge-
ung nach Pyämie in 14,2% aller Fälle ein. Dies ist ein selten
stiges Verhältniss. Der Tod erfolgt meist durch Inanition; bei be-
htlichen secundären Lungenaffectionen, besonders bei plötzlichen Ver-
fungen grösserer Aeste der Lungenarterien meist unter grosser Dyspnoë
Cyanose. Zuweilen hat man aber auch ohne dass secundäre Lungen-
tionen vorhanden waren, eine cyanotische Färbung des ganzen Kör-
beobachtet (Luecke). —

§. 214. Nicht zu verwechseln sind die embolischen Infarcte mit der
nannten Fettembolie. Virchow und Cohn haben der Fettem-
der Capillaren eine nur vorübergehende Wirkung zugeschrieben,
Vagner dagegen in derselben eine wichtige Quelle für die Entstehung
astatischer Abscesse finden wollen. Die Experimente von Bergmann

haben indessen gezeigt, dass geringere Mengen von Fett nur vorübergehende Störungen verursachen, indem sich das Blut zwischen den einzelnen Fetttröpfchen staut und collaterale Hyperämien entstehen; dass grössere Mengen aber eine tödtliche Wirkung hervorbringen können. Ein besonderes Interesse für die uns beschäftigenden Verletzungen hat aber die Fettembolie durch eine Beobachtung v. Recklinghausen's bekommen. Derselbe fand nämlich bei der Section eines Mannes, welcher zwei Tage zuvor durch einen Hufschlag einen, mit einer kleinen Hautwunde complicirten Querbruch der linken Tibia erlitten hatte, in der ersten Zeit nach der Verletzung sich ganz wohl befunden, bald aber in eine fortdauernd zunehmende Schwäche, schliesslich in Coma verfallen und endlich 36 Stunden nach der Verletzung gestorben war, als einzig bemerkenswerthe Veränderungen: zahlreiche punktförmige Hämorrhagien in der Markmasse der Grosshirnhemisphären und der Pedunculi, in den Conjunctiven und der linken Retina, in der Harnblase und dem Pericardium viscerale; im Herzfleische zahlreiche, weisse Flecken und kleine Ecchymosen mit opakem, weissem Centrum. Die mikroskopische Untersuchung wies nun in den Capillaren des ganzen Körpers grosse Mengen baumförmig verästelter, vollkommen klarer, ungefärbter Fetttropfen nach, oft sehr deutlich abwechselnd mit blutiger Injection der Gefässe. Busch hat, durch diese Beobachtung veranlasst, Knochenverletzungen bei Thieren hervorgebracht und in allen diesen Fällen Fettembolien in den Lungencapillaren gefunden. Brachte er gefärbtes Oel in das zerstörte Knochenmark, so fand sich dasselbe nach 15 Minuten bis 2 Stunden bereits in den Lungencapillaren. Die Resorption der Fette geschah auf dem Wege des Lymphstromes. In sechs Fällen von Knochenbrüchen konnte v. Recklinghausen bei der Section Fettembolie der Lungen nachweisen. Doch wurden dadurch niemals Gewerbserkrankungen bedingt. Nur wenn die den Fracturen folgende Fettembolie so ausgedehnt ist, wie in dem Recklinghausen'schen Falle, und sich auf's Gehirn und Herz erstreckt, kann das Leben der Patienten dadurch gefährdet werden. Danach scheint es sehr wahrscheinlich, dass bei Schussfracturen Fettembolien keine Seltenheit sein werden. Ob aber in den nicht häufigen Fällen von Schussfracturen, welche ohne wesentliche Localstörungen bald nach der Verletzung tödtlich enden, Fettembolien im Gehirn und Herz die Ursache des Todes sind, wie es nach der Beobachtung Recklinghausen's immerhin wahrscheinlich erscheint, muss erst eine weitere Beobachtung lehren. —

6. Decubitus.

§. 215. Das Durchliegen der Patienten ist bei Schussverletzungen kein seltenes und stets ein sehr qualvolles Ereigniss. Es tritt besonders häufig nach Schussverletzungen der nervösen Centralorgane, besonders des Rückenmarkes ein. Auch nach Schussfracturen der unteren Extremitäten, bei denen die Patienten lange auf einer Stelle liegen müssen und schwierig bei den Defaecationen ganz rein zu halten sind, wird der Druckbrand oft beobachtet. Wird derselbe zur rechten Zeit bemerkt, zweckmässig behandelt und seine weitere Entwicklung verhindert, so ist er meist kein lebenbedrohendes Ereigniss, dringt er aber gleich sehr in die Tiefe und Fläche, sind die Patienten bereits sehr erschöpft, oder fehlte die Möglichkeit, seine weitere Verbreitung zu verhüten, wie bei völlig gelähmten Patienten, so wird durch den Decubitus der tödtliche Ausgang beschleunigt oder herbeigeführt. —

[illegible]. Complication der Schussverletzungen mit inneren Krankheiten.

§. 216. Man hat im Verlaufe der Schussverletzungen Typhus, Cho-era, Ruhr, gelbes Fieber, Syphilis, Tuberculose, Scorbut, Pocken, ungen- und Nieren-Entzündung etc. eintreten sehen. Der Wundverlauf vird dadurch stets mehr oder weniger behindert. Von dem Augenblicke b, in welchem schwere innere Erkrankungen eintreten, bilden dieselben neist die Hauptsorge des Arztes und bedrohen das Leben der Verletzten nehr, als die Wunde und ihre Metamorphosen. —

Capitel VI. Die Prognose der Schusswunden im Allgemeinen.

§. 217. Wir haben bereits in den früheren Capiteln die Prognose ler einzelnen Schussverletzungen und der, im Verlauf derselben auftreten-len pathologischen Ereignisse kennen gelernt, haben daher hier nur noch Einiges über die Prognose der Schusswunden im Allgemeinen nachzuholen. Die Angaben über die Gesammtmortalität der Feldzüge sind bisher wenig uverlässig und weichen bedeutend von einander ab. Wir haben bereits ezeigt, wie unsicher und trügerisch die Statistik der Schussverletzungen nd ihrer Ausgänge und wie schwierig die Erzielung einer zuverlässigen nd wahrheitsgetreuen Zusammenstellung der Resultate der Behandlung ler Schussverletzungen ist. In der Krim erlagen von den Verwundeten vahrscheinlich 22,59%, in der dänischen Armee nach Djoerups Zusam-nenstellung 10,9%, in der italienischen nach den unglaubwürdigen Zah-en Demme's nur 6,74%, im zweiten schleswigholstein'schen Kriege nach dem gewissenhaft verfertigten officiellen Bericht Löffler's 22,4% len in den Schlachten erhaltenen Schusswunden. Je grösser die Zahl ler Todesfälle auf dem Schlachtfelde ist, desto geringer ist dieselbe in len Lazarethen. Die lethalsten Schussverletzungen, wie Kopf-, Brust- nd Bauchwunden mit Eingeweideverletzungen entscheiden sich meist auf lem Schlachtfelde. Je mehr von derartigen Verletzten noch in die La-arethe gelangen, um so grösser erscheint die Mortalität in denselben. Die günstigen Mortalitätszahlen dagegen, welche in einzelnen Lazarethen nd Kriegen bei der Behandlung dieser Schussverletzungen erzielt wur-len, erklären sich aus der Thatsache, dass nur die leichteren Verwun-lungen der Art in die Hospitäler gelangten, die schwereren bereits auf lem Schlachtfelde oder Transporte starben. Wollte man also ein richtiges Bild von der Lethalität der einzelnen Verletzungen erhalten, so müsste nan die Sterblichkeit in Folge derselben in den Lazarethen und auf dem Schlachtfelde zusammen in Betracht ziehen. Dass dies zur Zeit nicht nöglich ist, haben wir bereits auseinandergesetzt. (Siehe §. 67).

Auf dem Schlachtfelde und in den Ambulancen erreicht die Morta-ität überhaupt ihr Maximum. In Schleswig-Holstein kamen auf 702 an Schusswunden verstorbene Preussen 387 Gefallene. Dieser Mortalität zu-ächst steht die in der ersten Zeit der Lazarethbehandlung. Nicht jedem eillos Verletzten ist ein schneller Heldentod auf der Wahlstätte beschie-len. Viele müssen noch schmerzensreiche Tage in den Lazarethen ver-ringen, ehe sie der erlösende Tod ereilt. Je näher daher das Lazareth lem Schlachtfelde ist, und je mehr Schwerverwundete dasselbe empfängt nd behalten muss, desto ungünstiger wird sich seine Sterblichkeitsziffer tellen. Nach der Schlacht bei Magenta starben in einem dem Schlacht-elde nahe gelegenen Spitale in den ersten Tagen 44,16%, in späterer

Zeit nur noch 2,83%. Von 315 in den Lazarethen des zweiten schleswig-holstein'schen Krieges gestorbenen Preussen kommen 82, von 397 Dänen 66 Todesfälle auf die ersten 48 Stunden nach der Schlacht. —

Was die Prognose der Schusswunden an sich betrifft, so ist dieselbe nicht ungünstiger, als die der gequetschten Wunden überhaupt. Jede Schussverletzung hat indessen ihre eigene Prognose, wobei die Individualität des Verletzten, die Mühsalen des Transportes, das Klima, die herrschenden Krankheiten, die Beschaffenheit des Lazareths und der Behandlung und die Art, der Ort und der Grad der Verletzung in Betracht zu ziehen sind.

Was die individuellen Verhältnisse der Verletzten anbetrifft, so wissen wir aus den modernen Kriegen, dass zuvörderst der Stand des Verletzten nicht ohne Einfluss auf den Verlauf der Schussverletzung ist. Die Sterblichkeit unter den verwundeten Officieren ist bei denselben Verletzungen doch grösser, als die unter den gemeinen Soldaten. Ferner ist die Bedeutung des psychischen Zustandes der Soldaten für den Wundverlauf nicht hoch genug anzuschlagen. Die Sterblichkeit bei der geschlagenen Armee ist stets grösser gewesen, als die der siegreichen. Esmarch erzählt, dass die Mortalität für die Amputatio femoris bei der geschlagenen schleswig-holstein'schen Armee die bei der siegreichen dänischen um 3,5% überstiegen habe. Im zweiten schleswigholstein'schen Kriege dagegen starben 16% der preussischen und 33% der dänischen Verwundeten in den Lazarethen. So berichtet schon Roux: voyez le triste spectacle, que nous offraient les blessés de 1814 et de 1815; leur moral abattu par la défaite, les privations de tout genre qu'ils avaient supportées, les livraient en victimes au typhus et à la pourriture d' hôpital. Besonders im Feindeslande beschleicht den verwundeten Soldaten im düstern Lazarethleben Schwermuth und tiefe Trauer, oft bricht auch Heimweh bei ihm aus, und nun werden die Wunden schlaff, das hektische Fieber steigt, es entwickelt sich Typhus oder Tuberculose und der Blessirte, wie die Wunde werden für alle miasmatischen und endemischen Einflüsse weit empfänglicher. Auch die Nationalität der Verletzten bleibt nicht ohne Einfluss auf den Wundverlauf: ein fröhlicher Muth und leichter Sinn begleiten den Franzosen auf das Krankenbett, der Engländer ist ruhig, geduldig, indifferent, es heilen daher die Schussverletzungen bei diesen beiden Nationalitäten besser, als bei den in sich gekehrten Deutschen, oder den nervös erregten Polen und Italienern. —

Alle erfahrenen Chirurgen heben mit Recht den gefährlichen und meist irreparablen Einfluss ungünstiger Transporte auf den Wundverlauf hervor. Im Krimfeldzuge haben die Aerzte der verbündeten Armeen beständig die schweren Folgen verzögerter und schwieriger Transporte für den Wundverlauf zu beklagen gehabt. Besonders für die Schussfracturen und für die perforirenden Höhlenwunden wird der günstigste Verlauf nur in den Lazarethen, welche dicht hinter dem Schlachtfelde gelegen sind und daher weite Transporte ausschliessen, erzielt. Je sorgfältiger und zweckmässiger der Transport vorbereitet und geleitet wird, desto sicherer kann man auf einen guten Heilungsvorgang rechnen. Stromeyer erzählt, dass in dem schleswig-holstein'schen Feldzuge Niemand so gute Resultate von den Amputationen grosser Glieder gehabt habe, als Langenbeck nach der Schlacht von Schleswig, wo der Kampf ganz in der Nähe der Lazarethe Statt fand. —

Die Einflüsse des Klimas auf den Wundverlauf sind zwar noch nicht gründlich bekannt, doch stimmen alle erfahrenen und unter den

erschiedenen Climaten beschäftigt gewesenen Kriegschirurgen darin berein, dass die Heilung der Schusswunden in den südlichen Climaten eit rascher vor sich gehe (Baudens, Guthrie, Larrey), und dass ie schwersten Complicationen derselben (wie Hospitalbrand, Pyaemie) aselbst seltener beobachtet werden. Dieselbe Erfahrung haben auch die Iilitärärzte gemacht, welche sich bei der unglücklichen mexikanischen Expedition betheiligt hatten. Keinem Zweifel unterworfen sind die nachheiligen Einflüsse bedeutender Temperaturschwankungen auf Schusswunden. Die Winterfeldzüge werden schon desshalb eine grössere Sterblichkeit in den Lazarethen ergeben, weil man die Kranken schwieriger transportiren, evacuiren und an die frische Luft bringen kann. —

Nicht hoch genug anzuschlagen ist die Beschaffenheit des Lazareths, n welchem der Blessirte behandelt wird, für die Prognose der Schussverletzungen. Dass schlecht gelegene, dürftig ventilirte, unsauber gehaltene, iberlegte Lazarethe zu Brutstätten von zymotischen Krankheiten, von Pyämie und Hospitalbrand werden, ist zu bekannt, als dass wir noch die furchtbaren Beweise dafür aus der Litteratur anzuführen brauchten. Eigenthümlich ist aber die Erscheinung, dass bestimmte, anscheinend nicht ungünstig angelegte und sorgfältig gepflegte Hospitäler oder gewisse Sääle, oder auch nur bestimmte Betten in denselben auffallend ungünstigere Heilungsresultate geben, als andere. Zuweilen ergiebt sich bei sorgfältiger Nachforschung eine versteckte Unsauberkeit von Seiten des Wachtpersonals, die frühere Anwesenheit von Kranken, die einen Infectionsheerd zurückliessen, ungünstige Verhältnisse in den Latrinen, oder dem Erdboden, worauf das Hospital steht. Improvisirte kleine Lazarethe in Pavillonform bieten meist günstigere Bedingungen für den Wundverlauf, als frühere Civilspitäler und zu Lazarethen umgewandelte Casernen und Schulen. —

Wir hatten bereits Gelegenheit, den ungünstigen Einfluss der gleichzeitig herrschenden Krankheiten auf den Wundverlauf und das intime Verwandtschaftsverhältniss zwischen Cholera, Typhus, Hospitalbrand und Pyämie kennen zu lernen. —

§. 218. Hat man alle diese Verhältnisse bei der Stellung der Prognose einer Schussverletzung gewissenhaft in Rechnung gebracht, so hängt nun vorwaltend noch die Vorhersage bei Schusswunden von dem Ort, der Art und der Behandlung derselben ab. Die Statistik hat zur Genüge gezeigt, dass die Sterblichkeit bei Schussverletzungen je nach der betroffenen Körperregion eine sehr verschiedene ist. Wir geben in der beifolgenden Tabelle eine Uebersicht der Lethalität der Schussverletzungen in den Lazarethen nach den betroffenen Körperregionen, wobei indessen nicht zu vergessen ist, dass die vervollständigenden Zahlen aus den Schlachtfeldern dabei fehlen.

Taf. I.

Mortalität bei Schussverletzungen nach den verschiedenen Körpertheilen.

Verletzter Körpertheil.	Krimkrieg.		Erster schleswig-holstein'scher Krieg nach Djoerup.	Zweiter schlesw.-holstein'scher Krieg nach Löffler.		Amerikanischer Unionskrieg Circ. 6.	Italienischer Krieg nach Demme.	Indische Kriege nach Williamson.	Verwundete nach der Schlacht bei Chicamanga nach Moses.	Verwundete n. d. Schlacht bei Langensalza nach Stromeyer.	Mittlere Mortalität.
	Franzos.	Engländ.		Preussen	Dänen						
Kopf	22,6%	13,1%	16,7%	9,2%	18,3%	13% (?)	15,65%	0, 9%	13,2%	10,7%	11,7%
Hals	33,6%	4,1%	7,2%	10,0%	7,6%	14% (?)	10,40%	—	5 %	14,2%	18,8%
Brust	30,7%	28,5%	—	40,8%	67,2%	73% (?) [2]	12,31% [1]	6, 6%	25 %	29,2%	36,8%
Unterleib und Becken	30,8%	50,1%	—	57,2%	64,0%	74% (?) [2]	17,47% [1]	25 %	24,2%	26 %	40,7%
Wirbelsäule u. Rücken	34,6%	13,5%	—	29,8%	40,0%	—	—	—	19,2%	—	26,7%
Obere Glieder	20,4%	10,6%	33,4%	8,7%	19,5%	—	8,06%	0,47%	9,9%	7,5%	16,9%
Untere Glieder	36,5%		36,1%	12,5%	31,8%	—	5, 7%	0,85%	14,5%	18 %	18,6%

Anmerkung. [1]) Es müssen, wenn die Zahlen Demme's sonst Glauben verdienen, darnach eine sehr grosse Zahl der an Brust und Bauch durch Schusswaffen Verletzten auf den Schlachtfeldern gestorben sein, so dass nur noch die Leichteren in die Lazarethe gelangten.

[2]) Es sind hierbei nur die perforirenden Brust- und Bauch-Schusswunden in Rechnung gestellt.

Demnach sind die gefährlichsten Schussverletzungen in der Lazareth-
andlung die an der Brust und dem Bauche befindlichen, ihnen zunächst
hen die Schussverletzungen der Wirbelsäule und des Rückens, dann
gen an Gravidität die des Kopfes und der unteren Extremitäten, die
ativ günstigsten scheinen die Schusswunden am Halse und den oberen
tremitäten zu sein.

§. 219. Das Hauptgewicht bei Stellung der Prognose ist aber auf
Art und den Umfang der Schussverletzung zu legen. Die un-
lvollsten Schussverletzungen sind die perforirenden Höhlenwunden.
ter ihnen sind die Schussverletzungen des Gehirns, Rückenmarkes und
Bauchhöhle wieder die gefahrvollsten, ja man kann dieselben zu den
solut tödtlichen rechnen, wenn sie einigermassen umfangreich sind. Im
rdamerikanischen Kriege starben von den Schädelverletzten 83,7 %, in
Krim 73,7 % Franzosen und 91 % Engländer, im zweiten schleswig-
lstein'schen Kriege 55,8 %, war aber das Gehirn dabei stark verletzt:
,05 %. Von perforirenden Bauchwunden starben in Italien 85,18 %,
nordamerikanischen Kriege 74 %. Schwartz hatte auch behauptet,
ss alle Lungenverwundeten a priori zu den Todten zu zählen seien, es
t indessen schon Stromeyer gezeigt, dass diese Anschauung doch zu
warz ist. Von den perforirenden Brustwunden starben in Italien 61 %,
Nordamerika 73 %. Die tödtlichsten Verletzungen der Lungen sind
husscanäle mit zurückbleibendem Projectil. — Den perforirenden Höh-
wunden stehen an Gefährlichkeit zunächst die Gelenkschussverletzungen
d unter ihnen sind die Verletzungen des Knie- und Hüftgelenkes un-
eitig die gefahrvollsten; darauf folgen in der Gefährlichkeitsscala die
hussfracturen, unter welchen wieder die des Oberschenkels und der
ckenknochen die erste Stelle einnehmen. Die Prognose der Schussfrac-
ren ist im Allgemeinen hauptsächlich bedingt durch den Umfang, den
t und die Art der Fractur, die Beschaffenheit des Knochengewebes, den
stand der Weichtheile etc.

§. 220. Einen sehr grossen Einfluss auf den Ausgang der Knochen-
d Gelenk-Schussverletzungen übt aber auch die Art der Behand-
ng, die Nothwendigkeit und der Zeitpunkt operativer Ein-
iffe etc., worauf wir später eingehender zurückkommen werden. Sind
ch die Schussverletzungen des Hüft- und Kniegelenkes und die Schuss-
cturen des Oberschenkels weitaus die gefährlichsten, so kann doch eine
htige Behandlungsmethode manche Gefahr abwenden, wie die folgende
fel zeigt:

Aus derselben geht hervor, dass bei der Behandlung der im All-
meinen höchst ungünstigen Hüftgelenkschussverletzungen die Exarticu-
ion und Resection noch die relativ günstigsten Resultate ergeben
ben. Bei der Oberschenkelschussfractur ergiebt dagegen durchschnittlich
conservative Behandlung die günstigste Mortalität, die Resectionen in
r Continuität die ungünstigste, zwischen beiden steht die Amputation,
ren Gefahr mit der Entfernung vom Rumpfe abnimmt, stets aber noch
hr gross bleibt. Bei den Kniegelenkschussverletzungen giebt die conser-
tive Behandlung und die Amputation durchschnittlich gleiche, immerhin
hr trübe Resultate, die ungünstigsten aber die Resection, zwischen ihnen
ht die Exarticulation.

Tab. II.

Uebersicht der Mortalität, bei den Schussverletzungen des Hüftgelenkes, Oberschenkelknochens und Kniegelenkes, je nach der Behandlungsmethode.

Art der Verletzung.	Behandlungs-Methode.		Schleswig-Holstein I.	Krim.	Italien.	Nord-Amerika.	Langensalza.	Zusammenstellung aller älteren Beobachtungen der Art.	Indien.	Mittlere Sterblichkeit
Hüftgelenk-Schussverletzungen.	Exarticulationes		85,6 %			85,8 %	—	89,3 %	—	87,4 %
	Resectiones		100 %			83,3 %	—	90,9 %	—	92,6 %
	Conservative Behandlung		100 %			100 %	—	—	—	100 %
Oberschenkel-Schussfracturen.	Oberes Drittel.	Amputation	—	94 %	87,16 %	75 %	—	—	—	84,5 %
		Resect. in contin.	—	—	—	72 %	—	—	—	72 %
		Conserv.Beh.	—	61,1 %	58,14 %	71,8 %	—	—	—	64,9 %
	Mittleres Drittel.	Amputation	—	94,06 %	72,15 %	54,8 %	—	—	—	74 %
		Resect. in contin.	—	—	—	86,6 %	—	—	—	86,6 %
		Conserv. Beh.	—	48,8 %	60,87 %	55,4 %	—	—	—	54,8 %
	Unteres Drittel	Amputation	—	Engl. 55 % Franz. 90 %	61,6 %	47,4 %	—	—	—	68,7 %
		Resect. in contin.	—	—	—	50 %	—	—	—	50 %
		Conserv.Beh.	—	84,7 %	43,42 %	57,7 %	—	—	—	46,2 %
	Unbestimmt	Amputation	—	—	89,74 %	—	—	—	—	—
		Conserv.Beh.	—	78,9 %	—	—	—	—	—	—
Oberschenk.-Schussfract. und Kniegelenkverletz. zusammengenommen.	Amputation.		60,1 %	—	—	—	52,5 %	—	—	—
	Conservative Behandlung.		68,4 %	—	—	—	26,5 %	—	—	—
	Exarticulat. im Kniegelenk [illegible]		—	88,2 % [illegible]	—	55,17 % [illegible]	—	—		71,6 [illegible]

Tab. III.

Uebersicht der Mortalität, bei den Schussverletzungen der Knochen und Gelenke am Unterschenkel und Fuss, je nach den Behandlungsmethoden.

Ort der Verletzung.	Behandlungs-Methode.	Schleswig-Holstein 1.	Krim.	Italien.	Nord-Amerika.	Langensalza	Mittlere Mortalität.
Schussfracturen der Unterschenkelknochen.	Amputation.	39,1 %	51,5 %	38,8 %	26,02 %	100 %	63 %
	Resectio in continuitate.	53,7 %	—	71,4 %	19,3 %	—	45,3 %
	Conservative Behandlung.	10,3 %	—	21,4 %	—	25 %	17,6 %
Schussverletzungen des Tibio-tarsal-Gelenkes.	Exarticulationen.	50,0 %	43,8 %	—	13,43 %	—	31,7 %
	Amput. cruris im untern Drittel.	—	55,4 %	25 %	—	—	40,2 %
	Resectionen.	—	—	—	33,3 %	—	33,3 %
	Conservative Behandlung.	23,8 %	60,5 %	17,6 %	—	—	39,0 %
Schussverletzungen der Fussknochen und Zehenknochen.	Exartic. u. Amputationen.	27,2 %	45,6 %	21,7 %	1,8 %	0 %	22,8 %
	Resectio in continuitate.	—	—	—	19,23 %	—	19,23 %
	Conservative Behandlung.	11,11 %	30,6 %	18,64 %	—	10,8 %	20,7 %

Hieraus ergiebt sich im Allgemeinen, dass für die Schussfracturen der Unterschenkelknochen die conservative Behandlung in prononcirter Weise die günstigsten, die Amputation dagegen die ungünstigsten Resultate ergeben hat. Bei den Schussverletzungen des Tibio-Tarsal-Gelenkes dagegen haben Exarticulationen und Resectionen die relativ besten, die conservative Behandlung und Amputation die ungünstigsten Resultate gegeben. Bei den Schussverletzungen der Fuss- und Zehenknochen sind alle Behandlungsarten durchschnittlich von gleichem Werthe gewesen.

Tab. IV.

Uebersicht der Mortalität bei den Schussverletzungen der Knochen und Gelenke der obern Extremitäten je nach der Behandlungsmethode.

Ort der Verletzung.	Heil-Methode.	Schleswig-Holstein I.	Krim.	Italien.	Schleswig-Holstein II.	Nord-Amerika.	Langensalza.	Paris 1848.	Mittl. Sterblichk.
Schultergelenk-Schusswunden.	Exarticulation.	30,0 %	Engl. 31,1 % Franz. 65,2 %	42,86 %	100 %	39,24 %	—	33,3 %	65 %
	Resectio artic. humeri.	36,84 %	Engl. 18,8 % Franz. 55,3 %	34,62 %	57,5 %	67,5 %	Alle geheilt.	—	33,7 %
	Conservative Behandlg.	62,5 %	63,46 %	67,41 %	85,7 %	—	75 %	—	74,1 %
Schussfract der Oberarmknochen.	Exarticulatio humeri.	—	—	—	50 %		100 %		75 %
	Amputatio humeri.	62,5 %	Engl 21,1 % Franz. 53,2 %	29,5 %	53,8 %	21,24 %	16,6 %		39,5 %
	Resectio in continuitate humeri.	44,44 %	50 %	57,14 %	60 %	24 %	—	—	42 %
	Conservative Behandlg.	17,24 %	—	19,9 %	20,7 %	30 %	36,3 %		26,7 %
Schussverletzungen des Ellenbogengelenkes.	Exarticulatio humeri.	—	—	19,7 %	—	—	—	—	19,7 %
	Exarticulatio cubiti.	—	19,2 %	—	100 %	—	—	—	59,6 %
	Amputatio humeri.	—	—	19,7 %	50 %	—	—	—	34,8 %
	Resectio cubiti.	12,2 %	26,3 %	—	30 %	21,67 %	19 %	31,25 %	22,2 %
	Conservative Behandlg.	—	56,6 %	64,2 %	66,7 %	—	0 %	—	33,3 %
Schussfrct. der Unterarmknochen.	Amputatio antibrachii.	14,2 %	Engl. 6,2 % Franz. 53,8 %	33 %	50 %	16,52 %	0 %	28,6 %	26,9 %
	Amputatio humeri.	—	—	—	100 %	—	—	—	100 %
	Conservativ exspectative Behandlung beider Knochen.	0 %	—	24,1 %	7,1 %	—	15,8 %	—	12,0 %
	Conservativ exspectative Behandlung Radius.	0 %	—	10,2 %	13,0 %	—		—	6,5 %
	Conservativ exspectative Behandlung Ulna.	4,3 %	—	10 %	0 %	—		—	5,1 %
	Resectio in continuitate Ulnae.	0 %	—	16,6 %	50 %	13,79 %	—	—	8,3 %
	Resectio in continuitate Radii.	0 %	—	22,2 %		10,57 %	—	—	11,1 %
	Resectio in continuitate beider Knochen.	—	—	—		17,24 %	—	—	17,24 %
Hand.	Exarticul. u. Amputation.	50 %	48,6 %	41,6 %	0 %	5,5 %	—	—	25 %
	Resection	—	—	—	10,3 %	—	—	—	10,3 %
	Conservative Behandlg.	1 %	—	11 %	33 %	—	—	—	17 %
Finger.	Amputation.	0 %	17,6 %	7,3 %	0 %	1,60 %	0 %	42 %	21 %
	Conservative Behandlg.	3,03 %	—	4,6 %	6,2 %	—	0 %	—	3,1 %

Aus der letzten Tafel ergiebt sich, dass für die Schussverletzungen des Schultergelenkes die Resection weitaus die besten Resultate giebt, sehr ungünstige dagegen die conservative Behandlung, zwischen beiden steht die Exarticulation, deren Prognose freilich auch sehr trübe ist. Bei den Schussfracturen des Oberarms giebt die conservative Behandlung wieder die günstigste, die Resection in der Continuität die ungünstigste Behandlung, zwischen beiden steht die Amputation. Es gilt für den Oberarm also fast dasselbe, wie für den Unterschenkel. Für die Ellenbogengelenkschussverletzungen gilt dasselbe, wie für die des Schultergelenks, die Resection giebt die günstigsten, die Amputation und conservative Behandlung durchschnittlich ungünstigere Resultate. Für die Schussfracturen des Unterarmes und der Hand giebt stets die conservative Behandlung die geringste Mortalität, die Amputation die grösste.

Wir kommen bei der Behandlung der Schussverletzungen eingehender auf diese Verhältnisse zurück.

Endlich wird die Prognose der Schussverletzungen noch im weiteren Verlaufe durch die **secundären Ereignisse**, welche wir im Cap. V. abgehandelt haben, beständig modificirt. Es kann bei dem Eintritt derselben im Verlaufe einer anscheinend unbedeutenden Schusswunde das Leben des Verletzten auf's Schwerste gefährdet oder rettungslos untergraben werden.

§. 221. **Auch die Genesenden behalten nicht selten einen dauernden oder vorübergehenden Nachtheil von der Schussverletzung zurück.** Wir haben bereits unter den Ausgängen der verschiedenen Schussverletzungen einen Theil derselben kennen gelernt, brauchen daher hier nur noch Einiges nachzuholen. Sehr störend wirken oft beträchtliche, mehr oder weniger **verwachsene Narben** der Hautdecken und des Zellgewebes, welche nach grösseren Substanzverlusten durch Projectile, besonders grobes Geschoss, oder durch secundäre Ereignisse, besonders brandige Phlegmonen, Hospitalbrand etc. erzeugt, einzutreten pflegen. Dieselben bedingen Stellungsabnormitäten der getroffenen Theile, Verengerungen von Canälen und Functionsstörungen der betroffenen Gewebe. Nach **Boudin's** Zusammenstellung aus dem Invalidenhause zu Paris machten derartige Fälle in zwanzig Jahren 10% der Invaliden aus. In der Mehrzahl der Fälle werden dergleichen Narben empfindlich bei feuchter Witterung (Kalender der Narben). Verschiedenen Zerrungen und Reibungen ausgesetzt exulcerirt die grosse, adhärente, tief eingreifende Narbe leicht und geht in Mortification über. Mit Recht sind in dieser Beziehung die prominirenden Narben, welche nach Knochenschussverletzungen besonders an den Füssen und Händen zurückbleiben, berüchtigt. Dieselben werden zuweilen im ganzen Leben nicht ganz heil. Wenn die vernarbte Stelle gross und sehr gespannt ist, so bleiben bisweilen in derselben einzelne central gelegene Stellen von Silbergroschen- bis Thaler-Grösse zurück, welche nicht heilen wollen, oder nur auf kurze Zeit sich schliessen und immer wieder aufbrechen.

In nicht seltenen Fällen hat man nach Schussverletzungen durch narbige und fettige Processe **Atrophien und Verkürzungen der Muskeln** eintreten sehen. Dadurch werden Schiefstellungen und Lähmungen der Gliedmassen bedingt, welche ihre Gebrauchsfähigkeit aufheben. Durch den Verschluss oder die Verengerung der Gefässbahnen hat man Atrophien der Theile, Varicositäten, chronische Oedeme, Elephantiasis etc. den Schussverletzungen folgen sehen. Endlich wird ja auch

durch die Folgezustände der Nerven-, Knochen- und Gelenkschussverletzungen und durch die im Felde vorgenommenen verstümmelnden und conservirenden Operationen ein ganzes Heer von Invaliden und Krüppeln geschaffen.

Capitel VII. Die Behandlung der Schusswunden.

A. Auf dem Schlachtfelde.

a. Einrichtung und Arbeits-Eintheilung auf den Verbandplätzen.

Litteratur. Neudörfer, Beck, Pirogoff, Löffler, Lücke, Heine, Legouest an den angeführtenStellen. — Rose: Arch. f. kl. Chirurg. VII. S. 883. — R. Volkmann: Handbuch der Chir. von Billroth und Pitha II. S. 393. — Lücke: Berl. kl. Wochenschr. 1866 Nr. 39. — Weber: Deutsche Klinik 1867 Nr. 20. — Tueske und Troetzscher: Wiener militärärztliche Zeitung 1866 Nr. 35 und 44. — Robin und Collin: Gaz. des hôpitaux 1866 Nr. 116. — Billroth und Langenbeck: Deutsche Klinik 1859. — Tobold: Deutsche Klinik 1862 Nr. 6. — Brinkmann: die freiwillige Krankenpflege, Berlin 1867. Enslin. — Howard: Amer. med. Times N. S. VII. 14. Oct. 1863. — Longmore: Lancet I., 1. Januar 1864. — K. Fischer: l. c. p. 103.

§ 222. Wir haben bereits früher (§. 67) erwähnt, dass der Schwerpunkt der feldärztlichen Thätigkeit bei der modernen, blutigen Kriegsführung auf die Verbandplätze fällt. Die dem Arzte hier gestellte Aufgabe ist unstreitig die schwerste, welche es überhaupt für denselben giebt. Er soll schnell helfen, ohne die Mittel verfügbar zu haben, über die er in guten Tagen gebietet, er soll entschlossen und bewusst handeln, ohne Aufschub, ohne Rath in den schwierigsten Fällen, er soll ruhig bleiben in der Unruhe der Schlacht und im Angesicht des Todes, er soll Ausdauer und Freudigkeit behalten, so hoch auch die Arbeit sich thürmt, so mühselig und erschwert sie auch ist. Desshalb sollten nur erfahrene, gewandte und kräftige Chirurgen auf den Verbandplätzen beschäftigt und Letztere mit besonderer Sorgfalt angelegt, zweckmässig eingerichtet, gut ausgestattet und mit Sachkenntniss und grosser Hingebung geleitet werden.

Die ärztliche Hülfe ist bei den verschiedenen Schussverletzungen ungleich dringlich. Man muss in dieser Hinsicht drei Reihen von Blessirten unterscheiden:

1) die Leichtverletzten. Hierzu gehören alle einfachen Fleischschüsse und die Schussfracturen der kleineren Knochen an den oberen Extremitäten, z. B. an Fingern und Händen. Bei diesen ist entweder gar keine Hülfe auf dem Verbandplatze nöthig, oder dieselbe eilt nicht und ist im Nothfall auch von ungeübteren Leuten z. B. Sanitätssoldaten zu verrichten.

2) Die hoffnungslos Verletzten. Hierher gehören solche Verwundete, bei denen ein bedeutender Theil der Bauchwand mit Entblösung, Vorfall und Verletzung der Eingeweide, oder eine oder beide Extremitäten mit dem Becken fortgerissen, beide Lungen durchschossen, das Herz getroffen oder die nervösen Centralorgane umfangreich zerstört sind. Dieselben sterben entweder bald, oder der Todeskampf dauert nur noch einige Stunden; sie verlangen daher eine schnelle Hülfe, doch hat dieselbe nur der Euthanasie zu genügen und kann auch von ungeübteren Leuten, z. B. Sanitätssoldaten, verrichtet werden.

3) Solche Verletzte, bei denen eine operative Hülfe oder ein grösserer Verband nöthig ist. Diese Categorie von Blessirten muss von dem Arzte allein berathen werden und nimmt seine ganze Kraft und Zeit in Anspruch, natürlich in ver-

schiedenem Grade und ungleicher Dringlichkeit. Bei einem Theile erfordert die drohende Lebensgefahr eine unaufschiebbare Hülfe. Hierher gehören alle bedeutenden Blutungen, Abreissungen grösserer Gliedmassen an Stellen, wo noch Amputationen und Exarticulationen möglich sind, Kehlkopf- und Brustverletzungen, welche von grosser Athemnoth gefolgt sind etc. Kommt die Hülfe hier nicht auf der Stelle und sehr schnell, so ist sie überhaupt zu spät. Bei einem anderen Theile von Blessirten ist zwar die Hülfe dringend, doch nicht so ganz unaufschiebbar. Dahin gehören die Fälle, in denen primäre Operationen verrichtet werden müssen bei Kniegelenkschussverletzungen, umfangreichen Zerreissungen der Weichtheile und Fracturen grösserer Knochen, Kopfwunden mit Depressionen, Hieb-, Stich- und Lappenwunden, Verletzungen der Harnröhre und Harnblase etc. Wartet man bei diesen Verletzungen einige Zeit, so verliert die Operation zwar immer etwas an ihren günstigen Chancen, doch kommt es dabei auf Stunden nicht an. Bei einer dritten Reihe von Fällen endlich ist die unmittelbare chirurgische Hülfe nur eines schadlosen und bequemen Transportes wegen vorzüglich indicirt. Hierher gehören alle Schussfracturen, besonders die an den unteren Extremitäten. Auch diese Hülfe darf zwar nicht zu lange verschoben werden, weil sonst starke Schwellung und Entzündung an dem verletzten Gliede eintreten könnte, doch eilt dieselbe unter allen, zu dieser Categorie gehörenden Verletzungen am wenigsten. —

Will man also dem Hülfsbedürfnisse aller Blessirten genügen, so muss man, wie aus dem Vorhergehenden erhellt, mindestens zwei Stationen anlegen, auf denen ihnen dieselbe gewährt werden kann. Die eine derselben (Nothverbandplatz) muss in nächster Nähe der Gefechtslinie liegen, damit den Blessirten, welche eine ganz unaufschiebbare Hülfe verlangen, dieselbe auch in wirksamer Weise gebracht werden kann. Derselbe wird 800—1000 Schritt hinter der Gefechtslinie etablirt und zwar für jede kämpfende Brigade einer. Man sucht dazu eine möglichst gedeckte Stelle aus, je näher man der Schlacht bleiben kann, desto besser. Doch muss das ärztliche Personal sowohl, als auch die Blessirten vor Verletzungen durch Kugeln auf demselben gesichert sein. K. Fischer erzählt: Bei Uettingen schlugen die baierischen Kugeln in den, in einem Gebäude aufgeschlagenen preussischen Ambulance-Verbandplatz, in Aschaffenburg regnete es Kugeln in den, mit einer Mauer umgebenen Garten einer Villa, in welcher der baierisch-österreichische Verbandplatz etablirt war. Dies ist stets ein Fehler in der Anlage des Verbandplatzes, weil dadurch die Arbeit der Aerzte behindert und gefährdet wird. Gern legt man die Nothverbandplätze in der Nähe von guten Strassen und von Wasser an. Das auf demselben wirkende ärztliche Publikum bilden die Truppenärzte, welche beim Beginne der Schlacht an einer vorher bezeichneten Stelle zusammentreffen. Dass bei den meisten Armeen noch Aerzte den Truppen in die Schlacht folgen müssen, ist eine unverantwortliche Barbarei und eine Vergeudung von der, im Felde so hoch nöthigen und unersetzlichen ärztlichen Kraft. Man sollte vielmehr alle Truppenärzte zu den Arbeiten auf den Verbandplätzen herbeiziehen. Zur Einrichtung des Nothverbandplatzes genügen die Medicinkarren, welche die Truppen bei sich führen und demgemäss eingerichtet werden müssen. Jeder Arzt muss mit einem Amputationsbesteck in bequemer und gedrängter Zusammensetzung und mit den Instrumenten zur Unterbindung grösserer Arterien und zur Anlegung von Nähten versehen sein. Das Verband- und Transportmaterial wird dem Nothverbandplatze, mit Ausnahme einiger Krankentragen und den nothwendigsten Requisiten für einen einfachen Verband, die sich im Medicinkarren finden, von den Hauptverbandplätzen geliefert und fortwährend ersetzt. Zum

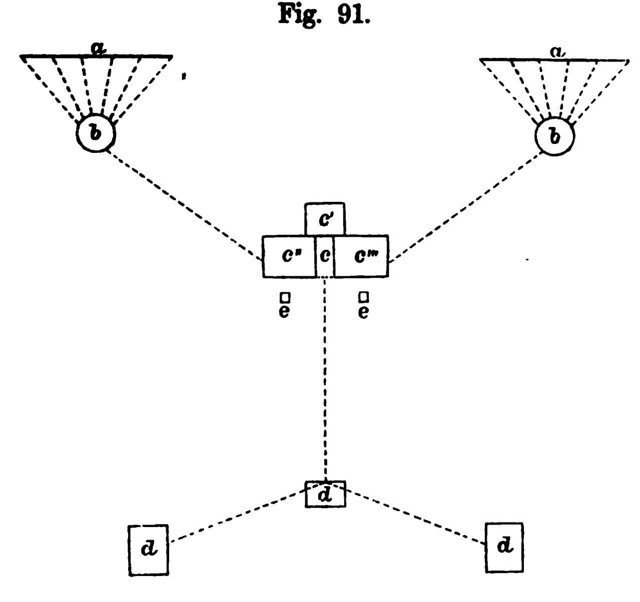
Transporte der Blessirten stossen zum Nothverbandplatze gleich beim Beginne der Schlacht die aus den Truppen designirten Krankenträger, bis die Sanitätssoldaten zur Stelle sind. Die Lage der Nothverbandplätze, zwei für jede Division, muss den Truppencommandeuren gemeldet und durch die Schweizerfahne markirt sein. Auf denselben wird nur die dringendste Hülfe, welche gar keinen Aufschub leidet, gewährt: es werden also die abgerissenen Gliedmassen völlig gelöst, die stark blutenden Gefässe unterbunden, wenn die Blutung nicht durch Anlegung eines Tourniquets oder eines Compressionsverbandes bis zur Ueberführung des Verletzten auf den Hauptverbandplatz sicher zum Stillstande gebracht werden kann. — Auf Kugelextractionen sollte man sich auf keinen Fall einlassen, ebenso wenig auf die Hülfeleistung bei den leichteren Verletzungen oder bei Schussfracturen. Nach den Veränderungen der Gefechtslinie ändert sich auch der Ort des Nothverbandplatzes. Der Chef desselben muss daher in beständiger Verbindung mit dem commandirenden General bleiben, welche am besten durch reitende Ordonnanzen vermittelt wird. Ist der Wechsel der Schlachtlinie ein sehr schneller, so bleibt bei den noch nicht abgefertigten Blessirten die nöthige Zahl von Aerzten zurück, welche nach vollendeter Arbeit erst nachrücken. Bei einem jähen Rückzuge der Truppen bringt man das Material in Sicherheit, die Aerzte bleiben aber bei den Verwundeten, weil heut zu Tage die Aerzte aller Armeen und ihre Arbeiten unter der schützenden Schweizerfahne stehen. —

§. 223. Der Haupt- oder Divisions-Verbandplatz wird 800 bis 1000 Schritt hinter dem Nothverbandplatze, also etwa 2000 Schritt hinter der Schlachtlinie etablirt. Je näher man bleiben kann, um so besser, weil dadurch der Transport der Blessirten aus der Schlachtlinie bis auf den Verbandplatz sehr erleichtert und die ärztliche Arbeit wesentlich beschleunigt wird. Wie nöthig eine möglichste Annäherung an die Schlachtlinie für die Wirksamkeit des Verbandplatzes ist, ergiebt sich aus folgender Berechnung Neudörfer's: Angenommen jeder Schwerverwundete müsste 1000 Schritt getragen werden bis zum Verbandplatze, so würden die Blessirtenträger 16 Minuten gebrauchen, um diesen Weg zurückzulegen, es könnten somit zwei Krankenträger in einer Stunde nur zwei Schwerverletzte an ihren Bestimmungsort bringen. Doch darf man auch wieder nicht zu nah der Schlachtlinie bleiben, weil der Arzt und der Blessirte vor Verletzungen gesichert und durch die Schlacht nicht beunruhigt werden dürfen. Mit besonderer Sorgfalt ist der Ort auszusuchen, an welchem man den Verbandplatz etablirt. Derselbe muss in der Mitte zwischen beiden Brigade-Nothverbandplätzen und den ersten Feldlazaretheinrichtungen liegen, noch besser ist es, wenn man ihn direct in Häusern oder Dörfern etabliren kann, in denen gleich die nöthigsten Feldlazaretheinrichtungen getroffen werden können. Das nachfolgende Schema versinnlicht die Lage des Hauptverbandplatzes am Besten (vide Fig. 91).

Ferner darf man den Hauptverbandplatz nicht in der Hauptrückzugslinie der Truppen anlegen, weil sonst beständige Störungen durch den nachfahrenden Train und eine grosse Verwirrung bei Rückwärtsbewegungen der Truppen eintreten würden. K. Fischer berichtet aus dem vorjährigen Kriege, dass bei Skalitz ein österreichischer Verbandplatz, welcher hinter einem hohen Abhange etablirt war, durch ein eigenes, zersprengtes Kürassierregiment arg beschädigt, dass bei Custozza den siegenden Oesterreichern von ihren momentan zurückweichenden Leuten ein Verbandplatz theils niedergerissen, theils überfahren, theils durch die Italiener gefangen genommen wurde, dass bei Königgrätz dem Personal eines Verbandplatzes nichts übrig

blieb, als schleunigst dem unwiderstehlichen Strome des zurückdrängenden Heeres nachzugeben und mitzufliehen, wenn es nicht zerstampft und zertreten sein wollte. Das Schicksal der armen Blessirten bei solchen Ereignissen kann man sich leicht ausmalen.

Fig. 91.



a. Schlachtlinie.
b. Nothverbandplatz: Entfernung von a: 800—1000 Schritt.
c. Hauptverbandplatz (Entfernung von b: 1000, von a: 2000 Schritt): c', c'', c''' die einzelnen Abtheilungen desselben, c' für die Leichtverletzten.
d. Lazareth-Einrichtungen.
e. Zelte oder Häuser zur Lagerung der hoffnungslos Verletzten.

Endlich muss darauf Bedacht genommen werden, dass in der Nähe des Hauptverbandplatzes reichlich Wasser zu finden ist und dass die von dem Schlachtfelde aus zu demselben führenden Wege möglichst günstig für einen schonenden und schnellen Transport der Blessirten sind. Kann man in der Nähe bequemer Wasser- oder Schienenwege bleiben, so erreicht man damit die günstigsten Transportbedingungen. Ist es unmöglich, den Divisionsverbandplatz in Häusern einzurichten, so muss man sich eine vor Witterungseinflüssen möglichst gedeckte Stelle (Wald etc.) aufsuchen, für die ärztlichen Arbeiten Zelte aufschlagen und Vorrichtungen schaffen, um die hoffnungslos Verletzten bis zu ihrem Tode lagern zu können, damit dieselben nicht noch den Qualen weiterer Transporte und der Ungunst des Wetters ausgesetzt werden. Man deckt bei gutem Wetter den Boden unter schützenden Bäumen mit Stroh oder Heu und bettet die armen Opfer darauf, so gut als möglich. Bei schlechtem Wetter muss man sich Zelteinrichtungen oder Flugdächer für dieselben schaffen, wenn Häuser oder Wirthschaftsgebäude nicht in der Nähe sind. Im Winter aber ist es dringende Nothwendigkeit, selbst auf die Gefahr hin, sich dem Schlachtfelde bedenklich zu nähern oder etwas weit von demselben fern zu bleiben, die nächsten Häuser, Scheunen oder Kirchen zur Etablirung des Hauptverbandplatzes aufzusuchen, dieselben zu erwärmen und einzurichten, so gut es eben geht. Ge-

bildet wird der Hauptverbandplatz durch 15—20 vorher ausgesuchte, gut instruirte, nach bestimmten Grundsätzen übereinstimmend handelnde, sichere und geübte Chirurgen. Der Hauptverbandplatz bleibt mit den Nothverbandplätzen durch reitende Ordonnanzen in fortwährendem intimem Verkehr, ebenso mit den, hinter ihm etablirten Feldlazarethen. Den Bewegungen der Truppen braucht der Hauptverbandplatz nicht so ängstlich zu folgen, rückt die Schlachtlinie aber sehr stark vorwärts, so tritt der Hauptverbandplatz am besten in die Linie der Nothverbandplätze ein, während am ersten Orte der Etablirung einige Aerzte zur Pflege der Blessirten zurückbleiben. Für den Rückzug der Truppen gelten die oben auseinandergesetzten Regeln. Der Hauptverbandplatz muss mit allem Nöthigen reichlich und auf's Beste eingerichtet sein, und zwar besonders mit guten Transportmitteln. Um Wiederholungen zu vermeiden, geben wir hier gleich eine Gesammtübersicht über die Construction und die Brauchbarkeit der modernen Transportmittel.

I. Die Transportmittel.

Litteratur: Die citirten kriegschirurgischen Werke. M. Mayor: La chirurgie simplifiée T. I. Paris 1841. p. 563 u. 578. — Anweisung zur Transportirung schwer Verwundeter mit beschädigten unteren Gliedmassen Herausgegeben von der k. k. oberfeldärztlichen Direction. Wien 1853. — K. Schiller: Verband- und Transportlehre für die kgl. 2te Sanitätscompagnie. Würzburg 1856. — Goercke, J.: Kurze Beschreibung der bei der königl. preussischen Armee stattfindenden Krankentransportmittel. Berlin 1814. — Percy: Dictionaire des sciences médicales 1814. T. VIII. p. 569. — Gräfe, C. F.: die Waffenbahre, Berlin 1824. — Boudin: Système des ambulances. Paris 1855. — Gurlt: Ueber den Transport Schwerverwundeter und Kranker im Kriege, nebst Vorschlägen über die Benutzung der Eisenbahnen dabei. Berlin 1860. — Derselbe: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862. p. 367. — Derselbe: Militair-chirurgische Fragmente, Berl. kl. Wochenschrift 1864. Nr. 25 — D. J. Larrey: Mémoires. Paris 1817. tom. IV. p. 168. — Longmore: Report of the fitness for use in the brittish Service of a wheeled ambulance transport conveyance etc. Blaubuch 1863. Vol. 5. p. 505. — W. Roser: Ein Drahtbett für Schwerverletzte. Berl. kl. Wochenschrift 1866. Nr. 34. — Palasciano: Notice sur l'appareil-brancard. Paris 1865. — Roedlich: Entwurf zu einer sowohl für den Friedens-, als Kriegszustand dauernd bleibenden Transportirungsanstalt für Kranke und Verwundete. Aachen 1815. — Wendt: Ueber Transportmittel der verwundeten und kranken Krieger. Kopenhagen 1816. — Guggenberger: Der Bauernwagen als Sänfte. Innsbruck 1832. — Bacmeister: Handbuch der Sanitätssoldaten. Braunschweig 1867. — Neudörfer: Anhang zur Kriegschirurgie. Leipzig 1867. p. 350. — Circ. Nr. 6. p. 80. — Löffler: Der Transport der Blessirten auf Eisenbahnen. Preussische Milit. Zeit. 1861. — Evans: La commission sanitaire des états-unis. Paris 1865. — A. Meissner: Allg. milit. Zeit. 1864. Nr. 3. —

A. Für den Transport auf kürzere Strecken.

§. 224. Alle Bestrebungen und Fortschritte der Kriegsheilkunde, alle Bemühungen der conservativen Chirurgie können nur Sinn und Bedeutung gewinnen, wenn dem Verletzten vom ersten Augenblicke an die grösste Sorgfalt zugewendet wird. Von einem frühzeitigen, schnellen und schonenden Transport ist der Erfolg der späteren Behandlung hauptsächlich abhängig und die Misshandlungen, welche die Wunden und die Verwundeten auf verspäteten, trägen, rohen Transporten erfahren, sind meist durch kein Mittel wieder zu beseitigen. Man hat daher schon frühzeitig darauf gesonnen, wie man die Blessirten am schonendsten und schnellsten aus der Schlacht in eine kunstgerechte Pflege ihrer Wunden

ringen könnte. Es haben sich für diesen humanen Zweck mit der Zeit immer mehr Wege in wachsender Vervollkommnung erschlossen. Wir wollen dieselben nun nacheinander kennen und würdigen lernen.

1. Der Transport der Blessirten durch Menschenkräfte.

Fast alle Armeen der civilisirten Nationen besitzen heut zu Tage Kranken- oder Blessirten-Träger, welchen die Aufgabe zuertheilt ist, die Verletzten auf den Schlachtfeldern aufzuheben und zum nächsten Verbandplatze zu befördern. Man sah nämlich bald ein, dass man es der ungeübten Hand des Waffengefährten nicht überlassen durfte, dem blutenden Kameraden die erste Hülfe zu bringen. Es würde dabei in der Hitze des Gefechtes wenig auf den gefallenen Kameraden geachtet oder demselben doch im besten Falle eine sehr fragliche Hülfe zu Theil, ausserdem aber die Reihe der Kämpfenden überflüssig gelichtet und für ein feiges Zurückbleiben ein anständiger Vorwand geschaffen werden. So heilsam und segensreich das Institut der Kranken- und Blessirten-Träger an sich auch ist, so hängt die volle Wirksamkeit desselben während und nach den Schlachten doch von gewissen Bedingungen ab. Es muss nämlich zuvörderst für eine hinreichende Zahl von Krankenträgern gesorgt sein. Die bisherigen Sätze (132 per Armee-Corps) sind viel zu niedrig gegriffen und das Abcommandiren von Mannschaften aus der Compagnie zur Unterstützung und Beihülfe, wie es in der preussischen (2 per Compagnie), östreichischen und bairischen (3 per Compagnie) Armee üblich ist, erscheint bei der geringen Uebung und dem fraglichen Interesse dieser Leute als eine durchaus unzureichende Massregel. Die Russen sollen zuletzt in der Krim 100 Bahrenträger für jedes Regiment — etwa 400 für die Division — ausgerüstet haben (?). Rechnet man 10% Verwundete und 5%, welche gefahren oder getragen werden müssen, so kommen auf 12000 Fechtende 600 zu Transportirende. Rechnet man weiter 4 Mann für den Transport eines Verwundeten bis zum Hauptverbandplatze, so wären, wenn der Hin- und Rückweg 1/2 Stunde in Anspruch nimmt, durch 200—400 Träger in zwei Stunden 300—600 Verwundete zu transportiren. Bringt man aber dabei noch die mannigfachen Störungen, die Ermüdung der Leute, die wachsende Entfernung des Kampfes mit in Rechnung, bedenkt man, dass dem Sieger noch der grösste Theil der feindlichen Verwundeten zufällt, so erhellt, dass sich die Arbeit doch sehr in die Länge ziehen kann und eine Zahl von Blessirtenträgern unter 500 per Armeecorps durchaus ungenügend erscheint (Fischer).

Ferner müssen die Blessirtenträger zweckmässig ausgerüstet sein. Zwar ist der Transport der Blessirten auf kurze Strecken ohne grosse Hülfsmittel möglich. Die an den oberen Extremitäten Blessirten müssen so wie so durchschnittlich zu Fusse das Schlachtfeld verlassen. Die an den unteren Extremitäten leichter Verletzten können auch mit Unterstützung eines Stockes oder Krücken den Verbandplatz aufsuchen. Unter ihnen kann einer dem andern helfen, bis man müheselig das Ziel erreicht. Fischer und Comp. in Heidelberg haben verstellbare Krücken zu diesem Zwecke construirt, die sehr leicht gebaut sind, mit einer bogenartigen Vorrichtung den Boden berühren und schnell allen Grössen angepasst werden können. Auch die schwerer an den unteren Extremitäten Verletzten können durch das sogenannte Spannenmessen (Schiller) sich nothdürftig kurze Strecken weit selbst fortbewegen und so in geraumerer Zeit nahe gelegene Verbandplätze erreichen. Es besteht diese Art der Fortbewegung darin, dass der auf dem Boden sitzende Patient bei Verletzung der einen Unterextremität, die Ferse der andern unverletzten zum Haupt-

stützpunkte wählt, um, mit Zuhülfenahme der auf dem Boden sich stützenden Arme und Hände, den Rumpf sowohl als die Extremitäten fortzuschieben. Hat Patient dabei keine Hülfe, so kann er nur die Rückwärtsbewegung in der Art machen, dass er die gesunde untere Extremität, stark im Kniegelenk gebeugt, in der Nähe des Gesässes auf den Boden stemmt und den auf beiden Seiten schwebend erhaltenen Rumpf durch Streckung der Gliedmassen rückwärts schiebt, wobei die verletzte Extremität nachgezogen wird. Besser noch ist es, wenn dabei von einem Krankenträger das verletzte Glied mit den blossen Händen, oder in einem Taschentuche oder auf einem Brettchen unterstützt wird, wobei derselbe allen Bewegungen des Verletzten vorsichtig folgen muss. Auch auf dem Rücken kann der Krankenträger den Blessirten tragen, wenn ihm weitere Hülfsmittel fehlen. Doch gehört dazu eine ungewöhnliche Kraft und eine sorgfältige Fixirung des verletzten Gliedes. Fischer und Comp. haben dazu eine Schulterbahre angegeben, welche aus einem, in der concaven Seite schwach gepolsterten Brett, an welchem zwei verschnallbare Traggurte befestigt sind, besteht. Darauf soll der Blessirte reitend getragen werden, wobei der Oberkörper desselben noch durch einen, um den Rücken verlaufenden und von dem Träger in den Händen fixirten Traggurt befestigt wird. Diese Schulterbahre ist indessen schwer zu besteigen und erleichtert das Tragen nur wenig. Endlich können die Blessirten auf den zusammengelegten Händen zweier Krankenträger sitzend getragen werden, wobei sie zur Stütze die Stirn der Träger mit den Händen und Armen umschlingen. Einen Tragkranz kann man aus dem Leibriemen eines Infanteristen bereiten, wenn man denselben in angemessener Weite zusammenschnallt. Auch aus einer doppelt zusammengelegten Säbelkoppel ist derselbe leicht herzustellen. Diesen Kranz fassen die Blessirtenträger mit den Händen, der Blessirte setzt sich darauf und schlägt seine Arme um die Träger. Eine bedeutende Erleichterung gewährt es, wenn man sich dabei durch Anwendung der Säbelkoppeln der Blessirtenträger, welche durch den Tragkranz geschlungen und von dem einen Blessirtenträger rechts, vom andern links getragen werden, einen Tragsessel bereitet (Bacmeister). —

Alle diese mehr oder weniger rohen Verfahren sind nur bei gänzlichem Mangel aller Transportmittel und bei grosser Nähe des Verbandplatzes anwendbar. Für weitere Transporte muss der Krankenträger bequemere Transportmittel bei der Hand haben. Dazu gehören

§. 225. a) die Krankentragen. Sollen dieselben ihren Zweck erfüllen, so müssen sie fest und doch nicht schwer, hinreichend gross und breit und doch sehr handlich, mit Fussvorrichtungen versehen und in grosser Zahl vorhanden sein. Niemals dürfen die Theile derselben auf verschiedene Leute vertheilt sein, wie Percy wollte, weil sonst ein Blessirtenträger vom anderen abhängig und ein grosser Theil der Tragen durch verfehltes Zusammenfinden ihrer Theile unbrauchbar wird. Hat man keine Bahren vorräthig, so kann man dieselben wohl extemporiren nach dem sinnigen, doch sehr complicirten Verfahren von Gräfe aus Infanterie-Gewehren, Sattelgurten, Ladestöcken und Soldatenmänteln (siehe Tafel V Fig. 26), oder einfacher und leichter in Form der sogenannten Wald- oder Bauern-Trage (siehe Tafel V Fig. 24), indem man zwei lange und zwei schmale Knüppel durch Riemen zu einem Rahmen zusammenbindet und darüber alte Leinwand, Hemden, Mäntel oder verflochtene Baumzweige breitet. Aehnlich, nur etwas verfeinert ist die von Scymanowsky angegebene Trage construirt. Besser ist es aber

immer, man hat die Tragen in zweckmässiger Construction und gehöriger Menge gleich bei sich, weil dadurch viel Zeit erspart und der Transport auch viel zweckmässiger und schonender bewirkt wird. Da jede Armee fast ihre eigene Trage, wie jeder Geburtshelfer seine eigene Zange, hat, so müssen wir uns auf die Beschreibung der hauptsächlichsten Modificationen derselben beschränken.

Dieselben sind entweder ohne Füsse und aus einem Stück. Dazu gehört die Krankentrage der preussischen Armee nach Goercke (Taf. V Fig. 23) — ein Stück Zwillich, durch welches zwei, durch einzuhenkende Eisenstäbe mit einander zu verbindende Stangen gesteckt werden, — und die alte amerikanische (Taf. V Fig. 27) — zwei längliche Stangen durch Querstangen zu einem Rahmen vereinigt, darüber Zwillich fest ausgespannt und mit ledernen Tragriemen versehen. Erstere ist leicht aufstellbar und sehr bequem, letztere schwer zu transportiren und leicht zerbrechlich. Sehr compendiös ist die amerikanische halstead folding hand litter: sie hat keine Füsse, ist in der Mitte durch ein Charnier zusammenzuschlagen, sehr leicht und bequem zu transportiren.

Zweckmässiger ist es indessen, wenn die Tragbahre Füsse hat, damit man auf weiteren Transporten dieselbe hinstellen und sich ruhen kann. Die Füsse können fest sein, wie an Smiths Hand-litter (Fig. 28 Taf. V) und an der östreichischen Tragbahre, welche sehr kleine Füsse besitzt, mit Hanfgurten als Unterlage überspannt, mit braungefirnisstem Zwillich überzogen und mit einer stellbaren Rückenlehne und Traggurten versehen ist. Diese Bahren nehmen aber vielen Platz ein, zweckmässiger sind daher die Bahren mit beweglichen Füssen. Hierzu gehört die kleine Gefechtstrage von Neuss (Taf. V Fig. 25), — welche in der Mitte durch ein Charnier zusammengeschlagen und mit kleinen, durch Charniere hinaufzuklappenden Füssen versehen ist — und Neuss Wagenbahre (Fig. 33 Taf. VII), welche grosse, untereinander verbundene und durch Charniere hochzuschlagende, $18^1/_2''$ hohe und kleinere, feste, 5'' hohe Füsse hat; der Kopf und Rückentheil derselben ist auf zwei Zahnleisten (c) stellbar, der Grund besteht aus Segeltuch, welches unten (d) lose ausgespannt ist und durch eine Rolle (bei e) straffer gespannt werden kann; das oberste Ende des Kopftheiles ist gepolstert und mit amerikanischem Leder überzogen. Diese beiden Tragen sind von grosser Schönheit und Zweckmässigkeit; letztere aber zu kostspielig und complicirt für die allgemeinere Verwerthung. Diese Tragen sind fast durchweg so eingerichtet, dass sie gleich als Lagerstellen für die Blessirten in dem entsprechenden Wagen für Schwerverletzte dienen können.

Sehr zweckmässig ist es auch, wenn die Tragen mit einem Schutzapparate für das Gesicht der Blessirten versehen sind. Derselbe muss aber einfach, billig, dauerhaft und leicht sein. Sehr einfach und ausreichend ist das von Behrend verbesserte Feldbett der Amerikaner (Taf. V Fig. 29): eine Bahre mit einem Gerüst, welches aus einer der Länge nach über die Trage fortlaufenden Stange und zwei am Kopf- und Fussende befindlichen, zu einem Bock vereinigten Stangen gebildet wird. Die Längsstange kann zum Darüberbreiten eines Vorhanges oder zum schwebenden Aufhängen eines gebrochenen Unterschenkels benützt werden. Die Federbahre von G. Fischer u. Comp. in Heidelberg ist ungleich vollendeter und complicirter als die vorige. Sie besteht aus einem Rahmen von Holz mit, an beiden Seiten aufrecht stehenden Leisten, welche in der Mitte einen hölzernen Steg haben, damit die Spannung nicht leidet. Der ganze Rahmen ist dicht mit Gurt bespannt, an der oberen als auch unteren Schwinge befinden sich vier federartige Beschläge mit Schnallriemen, da-

mit die Tragen nöthigenfalls als Betten aufgehangen werden können; zwei dieser Gurte, etwa in der Mitte der Bahre sind zum Abschnallen, um dadurch das Wegtragen derselben durch einen Mann zu erleichtern. Die Kopflehne besteht aus einem besonderen, ebenfalls mit Gurten bespannten Rahmen, dieselbe ist durch zwei kräftige Charniere mit dem Leibrahmstück verbunden, hat ein äusseres, aus zwei, mit einer dünnen Eisenstange verbundenen Stützen bestehendes Gestell. Diese Stützen greifen in den dazu eingehauenen Kämmen des Rahmstückes ein, um durch Niederlassen und Erheben des Gestelles eine verschiedene Stellung der Kopflehne zu ermöglichen. Ein Ueberzug wird über die Blessirten geschnallt und ihre feste Lage dadurch gesichert. An der Kopflehne befindet sich ein Schirmdach, welches verdeckartig über den Kopf des Kranken gezogen werden kann und denselben vor Witterungseinflüssen schützt. Zwei, 8 Fuss 5 Zoll lange Tragstangen werden in die oben erwähnten, mit federartigen Beschlägen versehenen Schnallriemen gesteckt. Diese Bahre ist sehr zweckmässig, weil die Erschütterungen, welche auf einer gewöhnlichen Tragbahre unvermeidlich sind, durch die Federvorrichtungen verringert werden, doch scheint mir dieselbe theils zu kurz und schwer, theils zu theuer für den Feldgebrauch. Sie wird kaum ihrer Bestimmung gemäss von einem Träger getragen werden können. Allen Anforderungen, die man an Krankentragen stellen kann, entsprechen aber die in Indien gebrauchten Dooleys. Sie sind wie ein kleines Zelt eingerichtet, (Taf. X Fig. 43) rings herum überdeckt, der Kranke ruht auf einem bequemen Polster und der Kopf desselben wird noch besonders gestützt. Getragen wird diese Bahre auf den Schultern von zwei oder vier Männern an einer, in der Decke derselben befindlichen, starken, doch leicht elastischen Stange. Die Erschütterungen, denen der Verletzte auf dieser Trage ausgesetzt ist, sind äusserst gering. —

Ueberblicken wir die Vorzüge der Tragen als Transportmittel, so beruhen dieselben vorwiegend in ihrer Billigkeit, ihrer bequemen Transportabilität und ihrer Anwendbarkeit auf jedem Terrain. Man wird daher die Krankentragen niemals entbehren können im Felde. Ihre Zahl darf auch nicht gering sein, da man darauf rechnen muss, dass ein Theil derselben zerbrochen wird. Hundert Krankentragen für den Hauptverbandplatz scheint mir der geringste Satz. Es hat indessen dieses Transportmittel auch seine grossen Nachtheile, weil dasselbe stets vier Menschenhände beschäftigt, das längere Tragen sehr ermüdet und Erschütterungen der verletzten Glieder dabei unvermeidlich sind. Desshalb hat man auf Abhilfen gesonnen und bequemere Transportmittel für Menschenkräfte erdacht:

§. 226. b) Die Krankenkarren. Larrey erzählt bereits, dass sämmtliche Blessirte nach der Schlacht bei Bautzen von den Bewohnern Sachsens auf die daselbst üblichen, grossen, niedrigen Schiebkarren geladen und so nach Dresden geschoben seien. Dieser erfahrene Kriegschirurg will niemals einen schnelleren und bequemeren Krankentransport gesehen haben. Das Lager auf diesen Karren ist aber sehr unbequem und das sichere Schieben derselben setzt eine nicht geringe Uebung voraus. Desshalb hat man dieselben zum Krankentransporte bequemer eingerichtet. Während des Krimfeldzuges gab Evans seine Handwagentrage (Taf. IX Fig. 40) zum Transporte für Verwundete an. Auf bequemen Wegen sollten zwei Blessirte darauf Platz haben, der eine liegend, der andere sitzend und von einem Manne mit ihren Waffen gefahren werden. Ist der Weg ungünstig, so kann die Karre als Trage für zwei Blessirtenträger benützt werden. Das Rückenstück derselben kann beliebig gestellt wer-

den, wie es gerade für den Verletzten nöthig ist. An diese Krankenkarren können die Verband-, Wasser- und Proviantkästen bequem gehangen und mit in die Schlacht geführt werden. Ausserdem sollte dieselbe nach dem Willen des Autor als Operationstisch im Felde und als Bettstell im Lazareth benützt werden. Sie wiegt 80 Pfund. —

Dieser Krankenkarre ganz nachgebildet, doch zweckmässig verändert, ist die Neuss'sche zweirädrige Bahre — (Fig. 42 Taf. X stellt die einfache, nicht perspectivische Seitenansicht, in $^1/_{24}$ der natürlichen Grösse dar (nach Gurlt)) — zur Lagerung eines Verletzten in der Rückenlage, bei ganz stumpfwinkliger Beugung der Hüft- und Kniegelenke. Dieselbe besteht aus Hickory-Holz und Segeltuch, die Räder derselben sind nach einem eigenen System construirt, welches eine besondere Leichtigkeit erlaubt. Es ist an derselben nach Gurlt's eingehender Beschreibung ein Kopf- und Rücken- (a), ein Becken- und Oberschenkel- (b) und ein Unterschenkel-Theil (c) zu unterscheiden, welche die beiden, an ihren vier Enden mit Handhaben (d d) versehenen Seitenstangen der auf einer Druckfeder (e e) jederseits ruhenden Bahre unter einander verbinden, während die Federn auf einer, durch die zwei Räder unterstützten eisernen Achse stehen. Der Kopf- und Rückentheil (a) besitzt zwei hölzerne Seitenwände (f), welche unter dem, aus Segeltuch bestehenden und mit einem Kopfpolster versehenen Lager des Patienten, einen von hinten her zugänglichen, durch eine anzuknöpfende Klappe aus Segeltuch verschliessbaren Raum zwischen sich lassen, dessen ebenfalls aus Segeltuch bestehenden Grund man im ausgebauchten Zustande (bei g) sieht, ein Raum, der zur Aufnahme von Gepäck etc., Verband- und Labemitteln zu benutzen ist. Der Becken- und Oberschenkeltheil der Bahre (b), dessen gleichfalls aus Segeltuch bestehender Grund im ausgebauchten Zustande in der Höhe der Feder (e) sichtbar ist, hat leichte, mit Segeltuch überspannte Seitenwandungen (bei b), an welchen sich beiderseits ein kleines Polster für die Ellenbogen befindet. Der Unterschenkeltheil endlich (c) besteht ganz aus Holz. Durch zwei Paar Füsse, welche mit Charnieren versehen sind, kann die Bahre festgestellt werden. Die hinteren längeren werden nach hinten hochgeschlagen und durch die Oese (i) in einem Haken (k) mit einem Riemen befestigt, die vorderen kürzeren werden mittelst eines Riemens (o o o) von dem schiebenden Mann nach hinten gezogen und durch eine kleine Sperrvorrichtung festgestellt. Der Kopf- und Rückentheil ist mit einem Verdeck (q) versehen, welches durch einen Riemen (r) mittelst Haken und Oese an der Seitenwand des Becken- und Oberschenkeltheiles (b) festgestellt wird. Zur Bedeckung des übrigen Theiles befindet sich am Fussende zusammengerollt (s) und mit zwei Riemen festgehalten eine Decke von Segeltuch, welche heraufgeschlagen (s' s') und an dem Verdeck befestigt werden kann, so dass dann der auf der Bahre liegende Mann von allen Seiten her geschützt ist. Diese Krankenkarre hat grosse Vorzüge, sie ist äusserst bequem, gibt ein vollkommen gutes Lager für den Blessirten ab, und dient zugleich zur Fixirung gebrochener Glieder, doch ist sie zu schwer (95 Pfd.) und zu theuer (Preis 100 Rth.). Weit leichter, billiger und bequemer für den Transport ist die Bahrenkarre von Fischer u. Comp. in Heidelberg (Taf. XI Fig. 44), deren Fusstheil beweglich angelegt ist, so dass die Karre zusammengeschlagen werden kann und nur wenig Raum einnimmt. In den anderen Einrichtungen gleicht dieselbe ganz der Neuss-schen, doch ist sie in allen Theilen graciler und leichter gebaut.

Die beschriebenen Bahrenkarren haben für den Transport der Blessirten sehr grosse Vorzüge. Sie erlauben zuvörderst eine schnellere Entfernung

der Blessirten vom Schlachtfelde, als sie auf Tragbahren zu bewirken ist. Ein Mann genügt meist, um einen oder zwei Verwundete zu transportiren, es können also mehr Transportkräfte zu gleicher Zeit in Bewegung gesetzt werden. Das Schieben der Karre ist ferner bei Weitem nicht so ermüdend, als das Tragen der Blessirten, es werden daher die Transportkräfte langsamer erschöpft und können länger und anhaltender arbeiten. Ferner geht das Fahren der Verletzten weit schneller, als das mühselige Tragen, es können also die Blessirtenträger den Weg vom Schlachtfelde zum Verbandplatze öfter mit den Bahrenkarren zurücklegen, als mit den Krankentragen. Endlich gehört keine grosse Einübung und nur einige Kraft und Geschick dazu, um den Transport der Blessirten auf den Bahrenkarren zu bewirken. Der Kranke wird daher sehr schonend transportirt. Will der Blessirtenträger ausruhen, so bleibt der Patient unverändert in seiner Lage, während beim Niedersetzen der Tragen stets Erschütterungen und Lageveränderungen der Blessirten vorkommen. Bei so grossen Vorzügen, welche dieses Transportmittel unverkennbar hat, fehlen aber auch die grossen Schattenseiten nicht. Die schwerste derselben ist unstreitig, dass die Bahrenkarren vorwaltend nur für gebahnte Wege zu benutzen sind. Gurlt hat zwar in Schleswig gesehen, dass die Bahrenkarren sich auf weniger ebenem Terrain, auf Ackerboden etc. sehr gut fortbewegen liessen; selbst Hindernisse bedeutender Art, welche von einem Wagen niemals passirt werden können, wie Gräben und Knicks, waren für die zweirädrigen Bahren dadurch leicht zu überwinden, dass, sobald nur zwei Männer sich bei jeder derselben befanden, sie über die Hindernisse, wie gewöhnliche Handbahren hinweggehoben wurden. Wenn wir nach diesen Erfahrungen auch nicht behaupten wollen, dass der Gebrauch der Bahrenkarren auf ungünstigem Terrain unmöglich ist, so geht doch der ganze Vortheil dieses Transportmittels dadurch verloren: der Transport dauert lange, verlangt zwei Blessirtenträger für jede Bahre und ermüdet dieselben im hohen Grade. Dazu kommt nun aber noch, dass auf ungewöhnlich unebenem Boden starke Schwankungen und Stösse der Karren den so transportirten Blessirten Schmerzen und mancherlei Schaden verursachen werden. Zwar können dieselben durch eine aufmerksame Bedienungsmannschaft dadurch sehr vermindert werden, dass, sobald die Bahre über erhebliche Vorsprünge fort- oder durch beträchtliche Löcher hindurchpassiren muss, eines oder beide Räder vom Boden abgehoben werden. Ganz werden dieselben aber auch dann nicht vermieden. Ein zweiter, schwer ins Gewicht fallender Uebelstand bei diesen Bahrenkarren ist ihr hoher Preis und ihr complicirter Mechanismus, welcher leicht zu Beschädigungen und zur Unbrauchbarkeit derselben führt. Die Engländer haben daher versucht, die in der chinesischen Armee üblichen festen Proviantkarren (Taf. VIII Fig. 31a) so einzurichten, dass sie in Bahrenkarren während der Schlachten verwandelt werden können. Es werden die bretternen Seiten- und Hinterwände umgelegt, an dem hinteren Ende zwei S = förmig gebogene Eisenstäbe eingeschraubt, worin eine gewöhnliche Krankentrage an Ledergurten eingehängt wird. Am vorderen Theile werden zwei Eisenklammern eingeschraubt zur Befestigung der Bahre (Taf. VIII Fig. 38 b). Der Patient liegt sehr gut auf dieser Bahrenkarre, die Trage federt leicht und somit werden die Stösse vom Patienten weniger empfunden. Auch kann der Verwundete, wenn die Bahre von den Rädern herabgenommen worden ist, auf sehr bequeme Art an den Ort seiner definitiven Lagerung gebracht werden. Leider ist dieselbe in dieser Form sehr schwer (234 Pfd. 9 Lth.) und daher nur mit Mühe von einem Krankenträger zu regieren, auf schlechten We-

gen aber schlechterdings nicht zu gebrauchen. Man kann aber diese Idee der Engländer doch beibehalten, nur etwas besser ausführen. Da dergleichen Wagen als Medicin- und Proviantkarren jeder Armee in Menge folgen müssen, so müsste man dieselben von Anfang an so leicht bauen und so einrichten, dass daraus ohne grosse Umstände Krankenkarren gemacht werden können, um, wo es immer geht, davon Gebrauch zu machen. Als Vorbild für den Bau des Medicinkarrens könnte die schöne, leichte Bahrenkarre von Fischer u. Comp. in Heidelberg genommen werden.

Dadurch wird auch einem dritten Uebelstande, welcher den Bahrenkarren anhaftet, zu gleicher Zeit am wirksamsten abgeholfen: nämlich der störenden Vermehrung des Armee-Trains durch dieselben. Fischer u. Comp. in Heidelberg haben eine Bahrenkarre angeblich nach der Idee Neudoerfer's, welcher für sich die Erfindung sämmtlicher Krankenkarren und die Aufstellung des Princips in ganz unbegründeten Anspruch nimmt, construirt, die durch ihre leichte Verpackbarkeit diesem Uebelstande abhelfen soll, während dieselbe dabei leicht und sehr handlich bleibt. (Taf. X Fig. 41). Dieselbe ist zum Transport für zwei Verwundete, von denen der eine liegt, der andere sitzt, eingerichtet (Taf. 10 Fig. 41 a). Das Kopfgestell ist so beweglich, dass dadurch dem liegenden (schwereren) Blessirten jede Haltung des Oberkörpers, die ihm bequem und dienlich ist, ermöglicht wird. Der sitzende (leichtere) Blessirte befindet sich auf einem Holzgestell, welches wie eine schiefe Ebene die verschiedenste Lage der Beine gestattet. Zur Seite desselben können Armschienen etc. eingeschraubt werden, wie die Figur zeigt. Durch Entfernung der Zwischenstücke und Zusammenlegen der Griffe kann diese Karre so vollständig in sich zusammengeschoben werden (Fig. 41b Taf. X), dass sie nur die Grösse und den Umfang der Räder hat. Dergleichen Bahrenkarren können nun leicht auf Wagen zusammengepackt werden und vermehren den Train des Armee-Corps nicht übermässig. Leider ist auch diese sehr sinnreich erfundene und leicht und bequem gebaute Krankenkarre zu theuer und zerbrechlich für einen umfangreichen Gebrauch im Felde.

Fassen wir nach dem Gesagten unser Urtheil über dies Transportmittel zusammen, so müssen wir zwar zugeben, dass dasselbe bei günstigen Wegen weitaus das bequemste und angemessenste Lager für den Blessirten bildet, leicht und ohne grosse Vorübungen für einen Blessirtenträger zu handhaben und daher für einen schnellen Transport sehr geeignet ist, es erscheint aber auch erwiesen, dass auf schlechten, unebenen Wegen diese Vorzüge grösstentheils in Frage gestellt werden und dass die Bahrenkarren ein sehr kostspieliges, wegen der complicirten Construction leicht zerstörbares und kaum an Ort und Stelle zu reparirendes, mühselig fortzubringendes, den Armee-Train stark vermehrendes Transportmittel sind. Dieselben werden daher nur unter bestimmten günstigen Bedingungen ihre Verwendung finden, dann aber auch vom grössten Nutzen sein. Jedes Heer muss also derartige Einrichtungen mit sich führen, am besten in einer modificirten Form der von den Engländern in China gebrauchten Krankenkarren. Für den Winter müssen die Räder mit Schlittenvorrichtungen versehen sein. —

§. 227. c) Drahtbetten sind von mehreren Seiten zum Transporte Schwerverletzter empfohlen worden. Das Transportbett von Meissner soll dazu dienen, Verwundete, ohne dass sie ihre Lage wechseln oder ändern müssen, sowohl tragen, als auf gewöhnlichen Bauernwagen fahren, im Eisenbahnwagen transportiren und auch in Spitälern, Rast- und Nachtstationen ruhen lassen zu können. Die Grundlage dieses

Transportbettes besteht aus zwei eisernen wiegen- oder schaukelförmig gekrümmten Stangen, welche mit zwei gleich starken Querstangen zu einem festen Rahmen verbunden werden; zwischen diesen wird dann eine flache Hängematte aus dem stärksten und festesten Segeltuche ausgespannt, welche ausserdem an den beiden Seiten noch von starken Stricken begrenzt ist. — Roser's Drahtbett besteht aus einem Gestell von Schmiedeeisen, in Form eines langen Vierecks, der Länge und Breite eines Mannes entsprechend. Für die beiden Beine sind zwei leicht divergirende Rinnen aus dickeren oder schwächeren Eisendrähten rechts und links angebracht. Ein Fussstück kann je nach der Länge des Mannes vor- oder rückwärts geschoben und durch Flügelschrauben befestigt werden. Der Rumpf kommt auf einem Stück Segeltuch zu liegen, welches an beiden Seiten des Gestelles herübergespannt ist. Ein Kopfstück mit Articulation dient dem Oblongum oben zum Schluss. Eine Reihe von Drahtbögen, von rechts nach links herübergespannt und durch einige, der Länge nach gestellte starke Drähte mit einander verbunden, sichern den Zusammenhalt des Ganzen. An beiden Enden sind Ringe angebracht, in welche Tragstangen gesteckt werden können, auch können eiserne Füsse angeschraubt werden. Roser rühmt von dem Apparat die Billigkeit, seine leichte Herstellbarkeit durch jeden Schmied und die Bequemlichkeit, welche er darbietet zur Reinhaltung, Aufheben des Kranken und zum Abfluss der Wundflüssigkeiten. Es liegt aber auf der Hand, dass das Drahtbett für den Transport auf dem Schlachtfelde nicht geeignet ist, weil es viel zu schwer und umfangreich und daher schlecht mitzunehmen ist. Eher dürfte es bei der Ueberführung der Blessirten von einem Lazareth in ein anderes zu verwerthen sein, obwohl wir auch dazu, wie wir gleich sehen werden, billigere und bequemere Mittel besitzen.

Palasciano hat zum Transporte der mit Schussfracturen der unteren Extremitäten behafteten Verletzten einen, den ganzen Körper umschliessenden Draht-Apparat angegeben, worin die Kranken auch während der Lazarethbehandlung verbleiben sollen. Der untere Theil dieses Apparates (Taf. IX. Fig. 39 a.) ist eine, mit mehreren Gelenken versehene Drahthose nach Bonnet. Durch diese Gelenke kann das gebrochene Glied in verschiedenen Stellungen, wie auf einem planum inclinatum, fixirt werden. (Siehe Tafel IX. Fig. 39 c.) Hieran schliesst sich ein, nach dem Körper geformtes Rücken- und Kopfstück. Der Apparat ist mit einem weichen Polster ausgekleidet. Fixirt wird der Körper des Blessirten darin durch Ledergurte. Will man denselben zum Transporte benutzen, so schiebt man zwei Stangen durch die Seitenriemen (Taf. IX. Fig. 39 b.), und erhält so eine vortreffliche Krankentrage, will man ihn als Lagerstelle benutzen, so legt man unter das Kopf- und Fussende einen Holzklotz, wie Taf. IX. Fig. 39 c. zeigt. Dieser Apparat hat grosse Vorzüge, er ist leicht, schliesst bequem an, giebt ein weiches Lager, fixirt den gebrochenen Theil gut, er verbindet also für den Transport die Vortheile einer guten Krankentrage und eines gut fixirenden Verbandes, für die Lagerung ersetzt er Bett und Verband zu gleicher Zeit. Er ist aber sehr theuer, schwer zu reinigen und nimmt beim Verpacken zu viel Raum ein. Aus diesen Gründen wird ihm wohl keine grosse Zukunft in der Kriegschirurgie blühen. —

Unter diesen Verfahren ist das in den preussischen Lazarethen übliche das billigste und bequemste. Es werden nämlich die Strohsäcke gleich so eingerichtet, dass sie zu Tragen verwandelt werden können. An jeder der langen Seiten derselben sind drei lange Bandschleifen befestigt, durch welche Tragbölzer geschoben werden. In dieser Weise kann man den Patienten mit

seinem Lager aufheben, in ein anderes Lazareth tragen und wieder mit dem Lager niederlegen. — Von dem, auch zum Transporte geeigneten tragbaren Feldbett der Franzosen handeln wir später.

Die Blessirtenträger müssen auf den Transport der Blessirten auf Tragen und Karren besonders eingeübt werden. Das Aufheben der Verletzten muss zuvörderst geschickt und kräftig bewirkt werden. Bei Unterschenkelbrüchen ist es zweckmässig, das Glied vorher provisorisch zu schienen. Zu dem Zwecke nehmen die Blessirtenträger Holzschienen, Blechladen und Binden mit, welche nach den Regeln der Kunst angelegt werden. Fehlen diese Verbandmittel, so kann man Bajonette, Säbel etc. als Schienen und die Riemen der Soldaten als Binden benutzen. Im Nothfalle extemporirt man auch eine Holzschiene oder Strohlade. Zum Aufheben eines so verbundenen Blessirten gehören zwei Blessirtenträger, der eine legt die eine Hand an den Rücken, die andere unter den Steiss des, in halbsitzende Stellung zu bringenden Patienten, welcher mit seinen Armen und Händen den Nacken des Trägers umschlingt, während der andere nur die Extremitäten trägt und zwar die verletzte mit besonderer Sorgfalt. Bei den Oberschenkelschussfracturen möchten wir den Blessirtenträgern nicht rathen, Schienenverbände anzulegen, weil dadurch doch selten das gebrochene Glied gut fixirt und leicht durch einen ungeschickten Verband schwerer Schaden angerichtet wird. Vier Blessirtenträger sind zum Aufheben eines solchen Blessirten erforderlich, zwei tragen den Rumpf, der eine das gesunde, der Geschickteste unter ihnen das verletzte Bein. Auf der Trage oder Karre wird der gebrochene Oberschenkel entweder einfach auf die äussere Seite — sog. Pott'sche Seitenlage — gelagert und das scheint mir das beste, oder es wird aus Tornistern eine schiefe Ebene gebildet, auf welche er gelegt wird. Dies ist aber entschieden gefährlich, da die gute Lagerung eines gebrochenen Oberschenkels auf eine schiefe Ebene sehr schwer ist. Der Blessirte wird gleichmässig von allen Trägern aufgehoben und dann langsam auf die inzwischen untergeschobene Trage oder Karre gelegt. Auch das Tragen der Blessirten muss besonders eingeübt werden: auf ein Commando treten die Träger mit demselben Fusse in gleichem Schritte an und gehen langsam, ohne Schwankungen, alle Unebenheiten des Weges sorgsam vermeidend. Der Kranke wird nach rückwärts getragen, weil er so gedeckter und sicherer liegt. Beim Niedersetzen der Trage muss man besonders vorsichtig zu Werke gehen, um grosse Schwankungen zu vermeiden. Das Karren ist leichter, wie wir gesehen haben, und bedarf keiner grossen Uebung. —

Jeder Blessirtenträger muss Erquickungsmittel: Wein, Branntwein, Wasser und etwas Brod, Binden, Charpie, mehrere Tourniquets von zweckmässiger Construction, eine kleine Verbandtasche mit Scheeren, gut schneidenden Messern und einer Lancette bei sich haben. Am besten werden diese Verbandmittel zu einer kleinen compendiösen Tasche vereinigt, wie sie die nordamerikanischen Krankenträger hatten. —

2. Der Transport der Blessirten durch Thierkräfte.

§. 228. Dies ist wohl die älteste Art des Blessirten-Transportes. Bei Homer wird bereits erwähnt, dass die verwundeten Helden auf den Streitwagen, von denen sie kämpften, auch zurückgefahren wurden. Eben so findet man im ersten Buch der Könige Cap. 22. Vers 34, dass die Könige Ahab und Josaphat zu Wagen stritten und als der Erstere verwundet wurde, derselbe seinem Kutscher zurief: wende deine Hand und führe mich aus dem Heere, denn ich bin wund. Zur Zeit der ersten römischen Kaiser mussten Lastwagen, auf denen die Verwundeten fortge-

schafft wurden, vom Praefectus castrorum immer zur Hand gehalten werden. Zwei oder mehrere Ochsen oder auch Maulesel zogen diese Wagen. Ausserdem hatten dieselben aber auch mit Tuch beschlagene Wagen (acera), um die Schwächsten fortzubringen. Beim Mangel an Lastwagen wurden die Blessirten auf dem Rücken von Lastthieren, besonders Mauleseln, fortgeführt. Erst gegen das Ende des 3. Jahrhunderts wurden unter Kaiser Leo per Kohorte 10—12 behende und entschlossene Männer (Milites despotati), welche beritten waren und während der Schlacht sich 100 Schritt von der Schlachtlinie entfernt hielten, dazu bestimmt, die Verwundeten während des Kampfes aus dem Getümmel der Schlacht zu entfernen. Auf der linken Seite ihres Sattels waren zwei Steigbügel, so dass zwei Personen bequem das Pferd besteigen konnten. Sie mussten ein Gefäss mit Wasser bei sich haben und erhielten für jeden geretteten Krieger eine Belohnung. Mit der Zeit ging aber dies Institut der Krankenträger wieder zu Grunde und der Verwundete war wieder jedem Zufalle Preis gegeben. In Frankreich wurde zuerst durch Sully bei der Belagerung von Amiens die erste Ambulanz eingerichtet. Ein Decret vom 20. Juli 1788 führte vierrädrige Wagen zum Transporte der Kranken und Verwundeten und zwar auf 1000 Soldaten einen Wagen ein. Dieselben waren aber so schwerfällig und unbrauchbar, dass es die Soldaten vorzogen, sich lieber gegenseitig auf Flinten, Mänteln, Brettern etc. aus der Schlacht zu tragen. Percy erfand nun als Generalstabsarzt der französischen Armee in Spanien eigene chirurgische Wagen (chairs de chirurgie, Wurtz genannt), welche von Chirurgen und Krankenwärtern geführt, von 4 Pferden gezogen, Verbandzeug und Tragbahren enthielten. Larrey hat darauf 1792 auch in den anderen napoleonischen Armeen ähnliche Wagen, von Chirurgen zu Pferde geleitet, eingeführt, welche sich mit grösster Schnelligkeit unter dem Feuer der Feinde herumbewegten und die Blessirten aufsuchten. — Wir wollen nun die einzelnen Verfahren, welche bei dem Transporte durch Thiere eingehalten werden, näher kennen lernen:

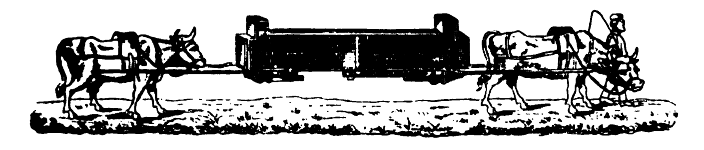
a. Die von Thieren getragenen Sänften und Sessel.

§. 229. Larrey brachte in Aegypten Tragkörbe von der Grösse und Länge eines Menschen auf jeder Seite eines Kameeles an und transportirte so seine Blessirten. Baudens liess darauf 1835 in Afrika zum bequemeren Transport Sänften anfertigen, welche nun auch durch Kameele getragen wurden. Diese Einrichtung ist nun von der französischen und nunmehr auch von der englischen Regierung aufgegriffen und für unsere europäischen Verhältnisse modificirt. In Algier, in der Krim und besonders in Italien benutzten die Franzosen solche von Maulthieren getragenen Sänften (litières) zum Transport ihrer Schwerverwundeten, selbst grössere Strecken weit. Die Reitsättel aller, für die Zwecke der Ambulances volantes zu verwendenden Maulthiere sind gleichmässig so eingerichtet, dass an denselben zu beiden Seiten ein Haken entweder die Körbe mit Instrumenten, Verband- und Verpflegungsmaterial, oder auch, je nachdem ein Verletzter sitzend oder liegend transportirt werden muss, theils Sitze mit Rückenlehne und breitem Fussbrett (cacolets Taf. VII Fig. 32 b), theils Sänften (litières Taf. VIII. Fig. 36) zum Liegen befestigt werden können, welche nach Bedürfniss sowohl auf der linken als rechten Seite des Packthieres, ohne dass eine Lageveränderung des Patienten dabei nöthig ist, leicht eingehängt werden. (Tafel VII Fig. 32 a.) Diese Sitze und Sänften sind zusammenlegbar und nehmen unbenutzt an der Seite des Thieres

einen nur sehr geringen Raum ein. Für den Krankentransport werden die stärksten und sanftesten Maulthiere ausgewählt. Sie sollen ihr Geschäft sehr schnell erlernen, die übelsten Terrainverhältnisse leicht überwinden und mit grossem Geschick alle, den Verwundeten empfindlichen Erschütterungen vermeiden. Material und Form der Sessel ist in der Zeit vielfach verändert worden, jetzt scheinen sie einen hohen Grad von Festigkeit und Bequemlichkeit erreicht zu haben. Im Cacolet sitzt man, wie in einem Lehnstuhl mit gestützten Füssen (Taf. VII Fig. 32 a), in der Sänfte liegt der Kranke horizontal; da sie indess aus drei Stücken besteht, von denen die beiden Fussstücke beweglich sind, so kann man dem Kranken darin verschiedene Stellungen geben. Die Bedachung gewährt Schutz gegen Sonne und Regen (Taf. VIII Fig. 36). Ein Paar Cacolets kostet 90 Francs und wiegt 32—35 Pfund, die Sänften kosten 120 Francs mehr. Ein Mann führt ein Maulthier mit einer Sänfte oder 2 Maulthiere mit Sesseln. Von allen Seiten werden die günstigsten Berichte über dies Transportmittel erstattet (Cortese). Der Transport geht schnell, sicher, ohne Erschütterungen, und auf jedem Terrain gleichmässig von Statten. Leider ist aber die Beschaffung und Unterhaltung der Maulesel sehr theuer, auch wird durch die grosse Zahl der nöthigen Thiere der Armeetrain enorm vermehrt und die freie Beweglichkeit der Armee dadurch behindert. Auf hügligem und unebenem Terrain wird man trotzdem dieses Transportmittel nicht mehr entbehren können, weil es hier das einzig wirksame und brauchbare ist. In civilisirteren Gegenden sind aber die Wege meist so ausreichend cultivirt, dass man mit billigeren und ebenso zweckmässigen Transportmitteln gleich gut auskommen kann. —

Rödlich hatte den Vorschlag gemacht (Fig. 92), eine grosse Trage für mehrere Verwundete durch Rinder, von denen eines oder zwei vorn, das


Fig. 92.



andere hinten gehen sollte, fortbewegen zu lassen. Dies ist aber ein sehr unzweckmässiges Verfahren und nur als äusserster Nothbehelf zulässig. Denn der Transport geht sehr langsam und unsicher von Statten und dabei ist die Beschaffung und Unterhaltung der Rinder fast eben so theuer, wie die der Maulesel.

b. Der Transport auf Wagen durch Zugthiere.

§. 230. Dies ist das üblichste Transportverfahren. Man hat die extemporirten von den vorher zu diesem Zwecke besonders construirten und mitgeführten Blessirtenwagen zu unterscheiden. Unter den ersteren stehen in Winterfeldzügen die einfachen Schlitten, wie sie auf dem Lande gebraucht werden, obenan, weil dieselben einen schnellen und auf die sanfteste Weise, ohne Erschütterungen und Stösse von Statten gehenden Transport der Blessirten erlauben. Leider sind diese Fahrzeuge selten in hinreichender Menge zur Verfügung und noch seltener erlauben Witterungs- und Bodenverhältnisse ihre Anwendung. Statt derselben hat man daher Schleifen benutzen wollen, die ja auch bei mangelndem Schnee ver-

wendbar sind. Dieselben setzen aber ebene Wege und sehr starke Zugkräfte voraus, sind auch noch schwieriger in grösserer Menge zu beschaffen, als Schlitten. Desshalb wird man wohl unter diesen Umständen vorwaltend zu den Fahrzeugen, welche zu landwirthschaftlichen oder gewerblichen Zwecken als Bauer-, Last-, Leiter-, Rollwagen oder Karren im allgemeinen Gebrauche und fast überall in Menge zu finden sind, seine Zuflucht nehmen müssen. Dieselben besitzen theils Wagenleitern, oder Brettwände, oder Flechtwerk und ruhen auf vier oder auf zwei Rädern. Die Blessirten können bequem von hinten her auf den Wagen gebracht werden und auf demselben sitzend oder liegend verweilen, nachdem zuvor der Boden des Fahrzeuges mit einer möglichst dicken Schicht einer elastischen Unterlage von Stroh, Heu, Laub, Moos oder anderen weichen Stoffen bedeckt worden ist, durch welche das Stossen des Wagens sehr erheblich vermindert wird. Haben wir die Wahl zwischen zwei- und vierrädrigen Wagen, so sind die letzteren vorzuziehen. Bei den zweirädrigen Karren ist zwar das Auf- und Abladen der Blessirten in so fern sehr erleichtert, als die Karren nach Belieben hintenübergeneigt und dem Boden nahe gebracht werden können, es findet aber bei denselben eine, von dem zu befahrenden Wege unabhängige stossende Bewegung statt, welche durch das in der Gabeldeichsel gehende Pferd erzeugt wird. Letztere fällt auf einem vierrädrigen Wagen fort und dies ist ein grosser Vorzug. Man hat von verschiedenen Seiten vorgeschlagen, diese Wagen für den Transport der Verwundeten besonders herzurichten. Wendt räth ein Segeltuch so zurecht zu schneiden, dass es über die oberste Weite des Wagens gespannt und befestigt werden kann. Dasselbe soll nun auf der Erde ausgebreitet, der Blessirte darauf gelegt und so auf den Wagen gehoben werden. Guggenberger schlug vor, an den Längsseiten oder Leiterbäumen vermittelst kurzer Hölzer und Stricke eine Art von Sänfte aufzuhängen, welche aus zwei Längsbäumen, bedeckt mit Brettern und Stroh besteht und zum Sitzen und Liegen eingerichtet ist. Auch bei den baierischen Sanitätscompagnien wird das Herrichten von Bauernwagen zum Krankentransport mit Hülfe von Brettern, Stricken, Stangen und Stroh theils zum Sitzen, theils zum Liegen für die Patienten gelehrt und eingeübt. Bacmeister liess bei den hannöverschen Sanitätscompagnien drei Stricke in sanftem Bogen herabhangend und in gleicher Spannung von einer befestigten Wagenleiter zur andern führen. Darauf wurden dann, je nach der Breite des Wagens ein oder zwei Bretter parallel dem Längsdurchmesser des Wagens gelegt und darauf ein breites und weiches Lager von Stroh gemacht. Durch diese Vorrichtungen sollen die Stösse von dem, in einer Schwebe liegenden Individuum in kräftiger Weise abgehalten werden. Ueber dem Wagen wird ein Verdeck durch Tonnenbänder oder Baumzweige hergestellt, die man durch Nägel befestigt und darüber ein Laken oder Buschwerk befestigt. (Siehe Tafel VIII Fig. 37.) — Wenn auch diese complicirten, zeitraubenden Vorrichtungen im Allgemeinen unnöthig und nicht empfehlenswerth erscheinen, so kann dennoch den mit Schussfracturen an den unteren Extremitäten versehenen Verletzten durch Anbringung von Schwebevorrichtungen an denselben eine sehr wesentliche Erleichterung verschafft werden. — Unter den in grösseren Städten üblichen Wagen verdienen zum Transport der Blessirten Möbel- und Omnibusartige Fuhrwerke eine besondere Beachtung. Die Möbelwagen federn sehr gut, die Erschütterungen, welchen die Blessirten darauf ausgesetzt sind, erscheinen sehr gering, auch kann man viele Schwerverletzte darauf bequem lagern. Dieser Transport setzt aber gute Wege voraus und geht trotzdem sehr langsam von Statten. Demnächst verdienen die Omnibus Berücksichtigung. Sie sind von hinten

leicht zugänglich, geben für zwei Schwer- und einige sitzende Leichtverletzte Raum, die Erschütterungen in denselben sind mässig, auch können die, in einer Schwebevorrichtung ruhenden verletzten Glieder leicht an den, durch die ganze Länge des Wagens dicht unter dessen Decke verlaufenden metallenen Stangen aufgehängt werden. Kutsch- und Kaleschwagen sind zum Transporte von Schwerverletzten wenig geeignet, für Leichtverletzte aber sehr zweckmässig. —

Fast alle Armeen haben Wagen für den Transport von Blessirten vorbereitet und führen dieselben in verschiedener Zahl mit sich. Dieselben sind von verschiedener Construction und ungleichem Werthe. Es sind dies im Allgemeinen auf Federn ruhende, Omnibusartige Wagen, mit dem Eingange von der Hinterseite, und theils zum Sitzen, theils zum Liegen eingerichtet. Unter den älteren Modellen der Art verdienen die englischen, während des Krimfeldzuges unter der Leitung von Smith angefertigten Transportwagen für Schwerverwundete unstreitig den Vorzug. Dieselben sind vierrädrig, ruhen auf sehr starken Federn, sind auf dem kleinsten Raume umzuwenden, mit vier Pferden bespannt und der Länge nach in vier Abtheilungen getheilt, welche durch Ventilatoren gelüftet werden, die ein jeder, der darin befindlichen vier Patienten im Liegen nach Belieben öffnen und schliessen kann. Jede Abtheilung enthält ein, mit einem wasserdichten Ueberzuge aus Kautschuk versehenes Ruhebett, von 6 Fuss 6 Zoll Länge und 2 Fuss Breite, welches, auf Rollen gleitend, leicht herausgezogen und hineingeschoben werden kann. Die hinten am Wagen befindlichen Flügelthüren sind mit elastischen Kissen versehen, um den Kopf der Patienten gegen Stösse zu schützen. Der Wagen enthält ausserdem noch vorn Sitze für sechs Leichtverwundete, ferner Raum zur Aufnahme von Instrumenten etc. Sie sind überdem so eingerichtet, dass sie aus einander genommen und die einzelnen Bestandtheile auf einen sehr kleinen Raum zusammengelegt werden können. Diese Wagen, so vollendet dieselben auch in ihrer Construction, so geeignet für einen sanften Transport sie auch sein mögen, haben doch etwas sehr Schwerfälliges. Da sie mit vier Pferden bespannt sind, so nehmen sie einen grossen Raum ein und vermehren den Armeetrain bedeutend. Auf schlechten Wegen sind auch so grosse Wagen nur träge und mühevoll fortzubewegen. Die Franzosen haben daher ähnliche Wagen angefertigt, dieselben werden aber nur von zwei Pferden gezogen und mit zwei liegenden Schwer- und drei vorn sitzenden Leichtverletzten besetzt. Die matratzenartigen Ruhelager gleiten auf Rollen und sind am hinteren Ende des Wagens durch eine einspringende Feder so befestigt, dass sie unverrückbar fest liegen. Diese Wagen sind weit leichter fortzuschaffen, bequemer zu regieren, daher den englischen vorzuziehen. Man hat auch in England den Versuch gemacht, statt der Federn aus Stahl, solche aus vulkanisirtem Kautschuk (mehrere Zoll lang und daumendick) anzuwenden; allein, bei allen Vorzügen, welche ihre grosse Elasticität gewährt, hat sich doch der Nachtheil bei ihnen herausgestellt, dass sie sich bei längerem Gebrauche und besonders in der Wärme zu erheblich ausdehnen. Die in den übrigen europäischen Armeen üblichen Krankenwagen lassen meist viel zu wünschen über. Dieselben sind meist zu schwer, die Kranken liegen zu eng und in einem dunkeln, dumpfen Raume, die Federn sind unzweckmässig angelegt und zu schwach, so dass die Kranken weit lieber auf Bauernwagen, als in diesen gefürchteten Kästen sich transportiren lassen. Die Hannoveraner und Badenser haben das Protzsystem eingeführt. Hinter- und Vordertheil des Wagens hangen durch einen Protznagel zusammen. Wird derselbe entfernt, so kann man den Wagen in zwei Theile trennen und

dieselben nun so beugen und senken, dass man bequem den Blessirten hinaufschieben kann. So sehr diese Massregel auch das Auf- und Abladen der Blessirten erleichtert, so stimmen doch alle erfahrenen Kriegschirurgen nach den nun bestandenen Proben darin überein, dass dadurch grosse Schwankungen und Stösse am Wagen hervorgebracht werden, welche für den Blessirten lästig und gefährlich sind. — Ausserdem führen fast alle Armeen Transportwagen für Leichtblessirte mit. Dieselben sind wie Omnibus gebaut, ruhen auf Druckfedern, haben eine gefirnisste Leinwanddecke, sind von hinten her zugängig und bieten 8 bis 12 sitzenden Blessirten einen mehr oder weniger bequemen Platz. Diese Wagen sind ganz überflüssig, wie die Erfahrung gezeigt hat. —

Die neuen Transportwagen für Blessirte stammen zum grössten Theile aus dem nordamerikanischen Kriege. Es wurde zuvörderst in demselben ein einspänniger Ambulancewagen von Finlay und Coolidge angegeben. Taf. V Fig. 31 giebt eine ohne weitere Erklärung verständliche, perspectivische Ansicht dieses Wagens. Derselbe ist sehr leicht und luftig, er federt vorzüglich und gewährt ein sehr bequemes Lager für zwei Blessirte. Man hat dies billige, leicht bewegliche, auf jedem Terrain gut zu verwendende Transportmittel aber doch in Nordamerika aufgeben zu müssen geglaubt, weil es zu schwach war und weil, wie bei allen einspännigen Wagen, die Schwankungen des Pferdes doch zu bedeutenderen Erschütterungen der Blessirten führte. Ob diese Vorwürfe begründet sind, muss erst eine weitere Beobachtung noch lehren. Die dafür eingeführte vierspännige Tripple-Ambulance, welche acht Verwundete in liegender Stellung fortschaffen konnte (Taf. V Fig. 30 im Querdurchschnitt) und somit bei sehr zweckmässiger Construction ein sehr wirksames und bequemes Transportmittel abgab, musste auch bald verlassen werden, da sie zu schwerfällig und auf schlechten Wegen und unebenem Terrain nur mühsam fortzuschaffen war. Man führte daher einen zweispännigen Ambulancewagen nach der Angabe des Generals Rosencrans ein, welcher nach dem Bauort Wheeling-Ambulance genannt wurde. Derselbe kann auf beweglichen Bänken 10—12 Personen sitzend, oder 2—3 sitzend und 3 liegend fortschaffen. Die Bänke sind stark gepolstert und können herausgenommen als Tragen benutzt werden. Der Wagen ruht auf doppelt gerichteten, longitudinal und transversal zur Wagenachse verlaufenden Federn. Hierin liegt ein grosser Vorzug dieses Fahrzeuges, weil sich dadurch die longitudinalen und seitlichen Schwingungen desselben gegenseitig compensiren. Gegen das Ende des Krieges wurde in Nordamerika noch ein anderer Ambulancewagen durch General Rucker angegeben, welcher indessen noch wenig erprobt ist. Er ist für acht liegende Personen angegeben, kann aber auch für sitzende und liegende Patienten eingerichtet werden. Die Federn sind nicht so zweckmässig, wie bei der Rosencrans-Ambulance.

Eine sehr elegante und zweckmässige Einrichtung zeigt der Neuss'sche vierrädrige und zweispännige Wagen (Taf. VII Fig. 34). Derselbe ist nur 6 Centner schwer, besteht aus einem Wagenkasten mit unterlaufenden Vorderrädern und eisernen Achsen, von denen die hintere gebogen (a) ist; auf denselben liegt ein Langbaum (b) und auf der Hinterachse zwei der Länge nach, auf der Vorderachse eine der Quere nach stehende Feder (c). Der Wagenkasten hat sehr leichte Wandungen und in seinem oberen Theile wasserdichte Vorhänge von Segeltuch, welche hinaufzuschlagen und mit Riemen zu befestigen sind (d. d.), ebenso wie das Vorderverdeck (e), und die Wandungen des zur Aufnahme von Gepäck- und Verbandgegenständen gelassenen disponiblen Raumes (f) aus

dem gleichen Stoffe bestehen. In dem Wagen befindet sich eine nicht ganz bis zur halben Höhe reichende Längsscheidewand (k), an welcher beiderseits, ebenso wie an den Seitenwandungen des in gleicher Höhe winkelig einspringenden Wagenkastens (g) einige Fuss über dessen Fussboden, horizontale, bankartige Holzbahnen (h. h.) angebracht sind, auf welchen zwei auf Tafel VII Fig. 33 abgebildete Bahren, nachdem die langen Füsse nach unten geschlagen sind, mit den, auf ihnen liegenden oder sitzenden Blessirten mit dem Fussende vorweg leicht in den Wagen hineingeschoben werden können. Auf dem Vordersitze (i i) ist Platz für wenigstens drei Leichtblessirte. Die erwähnte Trage ist aus Eschenholz gefertigt, ruht auf zwei Paar, mit einander in Verbindung stehenden Füssen von $18^{1}/_{2}$ Zoll Höhe (a. a.), welche hochgeschlagen werden können, wobei dann die Trage auf vier 5 Zoll hohen Füssen (b) zu ruhen kommt. (vide §. 225.) Diesem Wagen gebührt unter allen bekannten die Krone, er ist leicht, sehr beweglich, solide, der Raum in demselben sehr gut benutzt, dabei gewährt er dem Blessirten eine bequeme, luftige und die jedes Mal nöthige Lage. Die hohen Tragen erlauben ein bequemes Anlegen der Verbände. Sehr zweckmässig ist auch, dass die hinteren Federn longitudinal, die vorderen transversal gestellt sind, weil dadurch die longitudinalen und seitlichen Schwingungen des Wagens sich gegenseitig compensiren. Endlich lassen sich an jeden dieser Transportwagen zwei der oben (§. 226.) beschriebenen N e u s s'schen Krankenkarren anhängen (Taf. X Fig. 42), so dass auf guten Wegen durch zwei Pferde vier Schwer- und drei Leichtverwundete, unter Führung von zwei Sanitätssoldaten transportirt werden können. Leider ist dieser Wagen sehr theuer, wird auch leicht zerbrochen oder verdorben und dadurch unbrauchbar. —

Diese fertigen Blessirtenwagen, so selten wie man sie auch wegen des hohen Preises und schwierigen Transportes in ausreichender Zahl mitnehmen kann, sind doch nicht ganz zu entbehren, weil sie stets zur Stelle, für den Transport auf kleinere Entfernungen sehr wirksam und bei zweckmässiger Construction auch für die Blessirten sehr angenehm sind. Man muss sich aber entschliessen, gute Modelle (besonders das N e u s s'sche) einzuführen und die Zahl derselben beträchtlich zu vermehren — (30 für jedes Armeecorps ist die Minimalforderung). —

B. Die Transportmittel für weitere Entfernungen.

a. Der Transport zu Wasser.

§. 231. Der Transport zu Wasser besitzt vor den meisten Landtransportverfahren die grössten Vorzüge. Es werden bei demselben die Erschütterungen und Bewegungen der verletzten Theile entweder ganz vermieden oder auf ein Minimum reducirt. Durch Einrichtung von Schiffsspitälern, auf welchen den Blessirten die nöthige ärztliche und diätetische Pflege gewährt werden kann, werden lang dauernde Transporte auf sehr weite Entfernungen ermöglicht.

Der Transport auf F l ü s s e n und B i n n e n s e e n wird am besten auf kleineren, durch Segel oder Ruder bewegten Fahrzeugen bewirkt. Dieselben bewegen sich zwar langsamer und nehmen nur eine kleinere Zahl von Blessirten auf, sie haben aber den grossen Vorzug, dass auf ihnen der Transport gleichmässig ruhig, sanft und ohne

jede Erschütterung von Statten geht, während auf Dampfschiffen in der Regel eine geringe, von der Maschine ausgehende zitternde, stossende Bewegung vorhanden zu sein pflegt. Handelt es sich um eine geringe Zahl von Blessirten oder hat man nur über eine grosse Zahl von kleineren Nachen zu gebieten, so benutzt man Letztere, gerathener ist es aber, wenn es irgend angeht, grössere Kähne zu verwenden; die grössten und in hinreichender Menge, sobald man viele Blessirte zu transportiren hat. Die Leichtblessirten können sitzen, die schwerer Verletzten dagegen werden auf Strohsäcken oder Matratzen oder auf einer dicken Streu auf den Boden gelagert, wobei man darauf Bedacht nehmen muss, einen wirksamen Schutz gegen Sonne und Regen durch wasserdichte, aus Segeln leicht zu improvisirende, über den Kahn festgespannte Zelte, sowie gegen Wind und Kälte durch wollene Decken und Tücher zu schaffen. Auf grösseren Kähnen sind Kochvorrichtungen meist vorhanden und der Verband der Wunden kann keine Schwierigkeiten von Bedeutung darbieten. Auf diese Weise wurden während des zweiten schleswig-holstein'schen Krieges durch die stille Flensburger Bucht eine grosse Zahl Blessirter aus dem Sundewitt nach Flensburg übergeführt und alle lobten uns den ruhigen, schmerzensfreien, luftigen Transport zur See. Die Dampfschiffe, welche auf grösseren Flüssen und Binnenseen fahren können, transportiren zwar schneller, doch bei Weitem nicht so angenehm, als die Kähne. Sie bieten auch geringere Räumlichkeiten, als die grossen Flusskähne dar, da man nur das wenig geräumige Verdeck zur Lagerung der Blessirten verwenden kann. Die Treppen, welche zur Kajüte führen, sind meist so eng und gewunden, dass man auf denselben einen Schwerverletzten nicht in die Kajüte hineinzubringen vermag. Gurlt macht daher den sehr zweckmässigen Vorschlag, die Vortheile der schnelleren Fortschaffung durch das Dampfschiff und die gleichzeitige Beförderung einer grossen Zahl von Hülfsbedürftigen darin zu vereinigen, dass das Dampfschiff einen oder mehrere grosse, mit Blessirten beladene Flusskähne, besonders bei der Fahrt zu Berg, in das Schlepptau nähme, während es selbst entweder gar nicht, oder nur von Leichtverwundeten besetzt wäre. —

Der Meertransport der Verwundeten hat grosse Schattenseiten, wie die Erfahrungen der Franzosen in der Krim, welche von diesem Transportmittel einen so ausgiebigen Gebrauch machten, dass nach Scrive's Bericht in 22 Monaten 114,668 Kranke und Verwundete auf diese Weise von der Krim nach den Hospitälern von Constantinopel und Umgegend transferirt wurden, gezeigt haben. Durch die Bewegungen der See, besonders wenn dieselbe unruhig oder stürmisch ist, werden alle Vorzüge, welche der Wassertransport überhaupt gewährt, wieder aufgehoben und nicht selten in das Gegentheil verwandelt. Von den Franzosen kamen viele nach einer Meerfahrt von drei Tagen in dem elendesten Zustande an, während eine nicht unbedeutende Zahl schwächerer Patienten unterwegs gestorben war. Die Franzosen benutzten dazu die Transportschiffe, welche sich eben ihrer Last entledigt hatten. Sie lagerten die Blessirten auf Stroh oder Heu, bei gutem Wetter auf dem Verdeck, bei schlechtem unter demselben. Dies ist indessen ein ziemlich rohes Verfahren. Gurlt räth mit Recht, unter solchen Umständen die Blessirten in die Hängematten, welche die Schiffsmannschaft für gewöhnlich zum Schlafen benutzt, zu legen. Die üblichen Personendampfer sind für die Transporte der Blessirten nicht zu gebrauchen, wenn sie nicht eine bequeme und gerade nach abwärts führende Kajütentreppe und einen breiten Kajütengang besitzen. Die Kabinen derselben sind für die Blessirten nicht zu benutzen, da ihr Eingang zu eng und die Betten in denselben nicht lang

genug sind. Endlich verursachen die Erschütterungen der Maschine und die schaukelnden Bewegungen des Schiffes den Verwundeten Schmerzen und grossen Schaden.

Die Nordamerikaner, welche sich den so wirksamen Transport zur See nicht entgehen lassen wollten, haben besondere Dampfschiffsambulancen erbaut von 1400 Tonnen und einer Länge von 228 Fuss. Dieselben waren wie ein grosses Hospital mit 477 Betten eingerichtet, mit allen nöthigen Küchen-, Apotheken-, Verband- und Ventilationsvorrichtungen, Ess-, Vergnügungsräumen, Wasserclosets in drei Etagen versehen und mit vielen breiten, bequemen Treppen und lichten Säälen auf das Glänzendste ausgestattet. Trotzdem musste man auch auf so wohl zubereiteten Schiffsambulancen den Transport bei stürmischer See vermeiden. Heine, welcher einen Transport zur See von Kopenhagen aus zu leiten hatte, sah alle seine Blessirten seekrank werden, nur ein sehr schwer Verletzter blieb davon frei.

b. Der Transport auf Eisenbahnen.

§. 282. Niemand zweifelt heut zu Tage an den grossen Vortheilen, welche die Benutzung der Eisenbahnen zum Transportiren von Verwundeten und Kranken im Kriege darbietet. Es treten dieselben jetzt, wo die ganze civilisirte Welt von einem dichten Eisenbahnnetze durchzogen ist, um so evidenter und wirksamer hervor. Gurlt hat das grosse Verdienst, den Transport der Verwundeten auf Eisenbahnen zuerst gründlich gewürdigt zu haben. Um dieses ergiebige Transportmittel möglichst günstig zu gestalten, müssen Vorbereitungen in den Eisenbahnwagen getroffen werden. Es können zwar die meisten Leichtverletzten sitzend, wie andere Passagiere zweiter oder dritter Klasse, fahren, wenn die kranken Glieder nur zweckmässig zum Transporte vorbereitet und Stärkungs- und Verbandmittel hinreichend mitgeführt werden. Die schwer Verletzten aber, besonders die an Schussfracturen der unteren Extremitäten Leidenden, müssen liegend transportirt werden und nun kommt es darauf an, die Schwankungen und Erschütterungen, mit denen das Fahren auf Eisenbahnen stets mehr oder weniger verbunden ist, und welche für derartige Kranke doppelt peinlich und nachtheilig sind, möglichst unschädlich zu machen. Gurlt hat zu dem Zwecke vorgeschlagen, von der Schwebe einen ausgedehnten Gebrauch zu machen, indem, je nach Bedürfniss, der ganze Patient oder bloss das verletzte Glied darauf gelegt wird. Er hatte zu dem Zwecke eine der Faust'schen nachgebildete Schwebe angegeben, welche einfach, billig, praktisch und leicht zu extemporiren ist. Ein Stück Zwillich von entsprechender Länge und Breite mit zwei schmalen Holzleisten, welche an zwei einander parallelen Seiten desselben befestigt sind, dient dabei zur Unterlage und wird mittelst zweier 3—4 Fuss langer, starker Schnüre, von denen die eine die beiden vorderen, die andere die beiden hinteren Enden der Holzleisten verbindet, in der Art an einem, in die Decke des Wagens eingeschraubten Haken aufgehängt, dass die Mitte beider Schnüre über die Mitte des Unterschenkels gebracht und unter beiden weg ein, einige Fuss langer, mit einer Schnalle versehener Riemen gezogen wird, welcher über den Haken der Decke fortgeht und ein höheres oder tieferes Herabhängen der Schwebe, wie dies dem Patienten am bequemsten ist, zulässt. Gurlt wollte auch derartige Verletzte in derselben Weise in den Wagen erster und zweiter Klasse in einer halb liegenden und halb sitzenden Stellung transportiren. Es werden aber wenig solche Verwundete einen längeren Transport bei dieser Stel-

lung aufhalten und die Eisenbahndirectionen sich auch nicht die meist zierlich gearbeiteten Wagen durch das Einschrauben von Haken beschädigen lassen. Eher könnte man vielleicht die gegenüberliegenden Sitze durch Kissen verbinden oder durch Herausziehen und Annähern der gegenüberstehenden Sitze, wie es auf mehreren rheinischen Bahnen üblich ist, ein bequemes Ruhebett für gebrochene, doch gut geschiente Glieder herstellen. (Heine.) Alle mit Knochenbrüchen und Verwundungen am Oberschenkel Behafteten, sowie alle, an den unteren Extremitäten Amputirten, die Mehrzahl der am Kopfe und Rumpfe Verletzten will Gurlt liegend, in Güterwagen und zwar in Hängematten, wie sie bei der Marine üblich sind und welche an Haken in der Decke derselben nach der Längsrichtung hangen, transportiren. Hiergegen wandte Löffler mit Recht ein, dass die üblichen Wagendecken nicht lange eine solche Last von mehreren Schwerverletzten tragen würden. Er schlug daher vor, alle Blessirten, welche längere Zeit transportirt werden müssen, auf gut gepolsterten Rosshaarmatratzen, die mit Gurten überspannt und mit sehr kurzen, breiten, auch wesentlich aus Rosshaarpolstern bestehenden (pufferartigen) Füssen versehen sind, zu lagern. Die Erfahrung des schleswig'schen und böhmischen Krieges hat aber gezeigt, dass auch diese kostspieligen und nicht gleich zur Hand gestellten Matratzen nicht nöthig sind, dass vielmehr Strohsäcke mit Kopfpolstern, welche auf den Boden der grossen Güterwagen gelegt werden (und um den Patienten leicht in und aus dem Wagen schaffen zu können, mit Gurtschleifen an den beiden Längsseiten, durch welche Tragestangen gesteckt werden, (vide §. 225.) zu versehen sind) für alle, an den unteren Gliedmassen Verletzten ein sehr gutes und elastisches Lager abgeben, auf welchem die Stösse des Wagens nur in geringem Grade empfunden werden. Auch loses Stroh oder auch Heu, dick gestreut, eignen sich zur Lagerung eben so gut, sind aber wegen grösserer Feuergefährlichkeit weniger zu empfehlen.

In ganz vollendeter Weise haben die Nordamerikaner in ihrem jüngst beendeten Unionskriege, um bei dem immens ausgedehnten Terrain, über welches der Krieg verbreitet war, eine Sammlung der Blessirten in General-Hospitäler zu ermöglichen, eigentliche ambulante Eisenbahn-Lazarethzüge organisirt, von denen wir, zur leichteren Uebersicht ihrer vorzüglichen Einrichtung, Taf. VII Fig. 35 a einen Längs- und Taf. VII Fig. 35 b. einen Querdurchschnitt nach den Zeichnungen des Circ. Nr. 6 abgebildet haben. Dieselben sind nach den Angaben von Elisha Harris gebaut. Man erkennt auf dem Längsschnitt die zur Aufnahme der Verwundeten bestimmten, über und hinter einander angebrachten Bahren. Auf jeder Seite sind 15, im ganzen Wagen somit 30 Schwerverletzte untergebracht. Das Dach des Wagens ist auf dem Bilde in die Höhe gehoben und zeigt Ventilationsöffnungen, welche nach Belieben grösser oder kleiner gemacht oder durch den, in den Wagen hineinhangenden Zug ganz geschlossen werden können (Fig. 35 a, bei a). In dem einen Ende sieht man einen Theil der Küche und des Wärterzimmers, in dem anderen einen Theil der Apotheke. Auch Closets fehlen nicht. Die Bahren liegen nicht in derselben Ebene, sondern immer so, dass sie verlängert die Mitte zwischen den zwei benachbarten, über einander liegenden Bahren einnehmen. Für den Arzt ist hinreichend in einem bequemen Gange zwischen den Bahrenreihen Platz. Die Verkuppelung und Aufhängung der Bahren, die sehr leicht aus ihren Kautschukringen, mittelst welcher sie an den Seitenstiften aufgehängt sind, ausgelöst werden können, ist sehr einfach, und erhellt am besten aus der beifolgenden Zeichnung (vide Fig 93). 75,000 Kranke und Verwundete wurden in dieser Weise transportirt und Dr. Perin sagt

von diesem Transportmittel: they have done more to save life, to assuage pain, than one half of my surgeons could have done. Gewiss, es repräsentiren diese fliegenden Lazarethe, welche diesen Namen allein verdienen

Fig. 93.

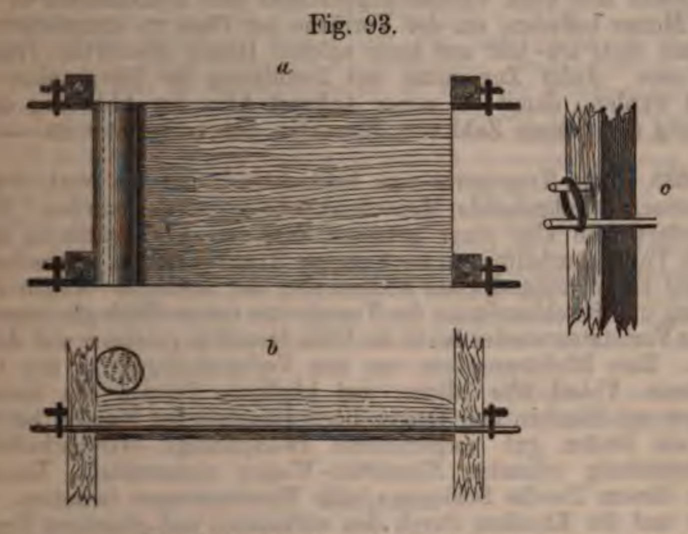


Fig. 93 a obere Ansicht der Betten.
Fig. 93 b Seitenansicht.
Fig. 93 c Verkuppelung und Aufhängung.

die mustergültigen Formen der Feldlazarethe, deren Ventilation den weitgehendsten Anforderungen genügte. Man muss es wohl tief beklagen, dass uns in Europa bisher die Mittel zur Beschaffung solcher Eisenbahnwagen fehlten. Die Hülfe ist aber auch jetzt vor der Thür. Es hat sich nämlich durch Esmarch's Unterhandlungen mit den Eisenbahnverwaltungen herausgestellt, dass die jetzt überall eingeführten Wagen vierter Klasse ohne grosse Kosten zum Einhängen von Bahren eingerichtet werden können. Jeder Wagen würde ohne Mühe 16—24 Schwerverletzten ein bequemes Lager darbieten können. Es werden bereits versuchsweise derartige Wagen gebaut, welche sicherlich zu einer Quelle reichen Segens für unsere armen Blessirten in künftigen Kriegen werden werden.

Das Fortschaffen der Blessirten nach und von der Bahn und den Schiffen geschieht durch geübte Krankenwärter unter besonderer Leitung eines Arztes. Der Transport selbst muss begleitet und geleitet werden von Wärtern, Chirurgengehülfen und Aerzten, in jedem Wagen ein Wärter, für jeden Zug ein Arzt und für zwei Wagen ein Chirurgengehülfe. Stechbecken, Eis, Eisbeutel, kaltes Wasser, Lebensmittel, Getränke, Verbandzeug etc. müssen dabei in Menge vorhanden sein. Die Fahrt muss im schnellen Tempo gemacht werden, es wird nur zur frischen Verproviantirung oder bei anderen Nothfällen angehalten. Auf dem Haltepunkte macht der Arzt die Runde und nimmt die nothwendigsten Aenderungen an den Verbänden vor. Gut ist es, wenn immer dieselben Mannschaften die Transporte begleiten, um von ihrer Uebung auch einen ergiebigen Gebrauch zum Nutzen der Blessirten machen zu können. Zweckmässig ist die Einrichtung von Krankenstationen auf grossen Bahnhöfen bewohnter Städte, auf denen Erquickungen verabreicht, und Schwerver-

letzte, welche den Transport nicht vertragen können oder Blutungen etc. bekommen, aus dem Zuge entfernt und auf bereit gehaltene Lagerstellen unter eine geregelte ärztliche Pflege gebracht werden können. Daselbst müssen sich auch Verbandgegenstände und Medicamente in ausreichender Menge befinden, um die Vorräthe der Züge zu completiren. Ein Arzt muss stets Du-jour auf einer solchen Haupt-Blessirten-Transport-Station sein. Jeder Zug muss mit Benützung der Telegraphen vorher gemeldet werden, damit bei seiner Ankunft Alles zur Abholung und Unterbringung der ganzen Zahl von Blessirten gut vorbereitet ist. —

§. 233. Zum Transporte vom Schlachtfelde auf die Noth-Verbandplätze müssen durchgehends Menschenkräfte verwendet werden. Zu dem Ende bedarf man also einer grössern Zahl von Krankentragen und bei günstigen Terrainverhältnissen auch einiger Krankenkarren. Zwischen dem Noth- und Hauptverbandplatze können aber die Blessirten-Wagen zur Erleichterung und Beschleunigung des Transportes mit zu Hülfe genommen werden. Die Verletzten werden bis in die Nähe derselben getragen und dann gut verladen. Zum Rücktransporte von den Verbandplätzen zu den Lazarethen dienen Thierkräfte allein, auf hügligem Terrain am besten die Maulthiere mit Sänften und Tragen nach französischer Manier, bei ebenen Wegen am Besten gut vorgerichtete zweispännige Wirthschaftswagen, von zweckmässig erbauten Blessirten-Wagen unterstützt. Kann man schon zu diesem Zwecke Schienen- oder Wasserstrassen benutzen, so ist der Arzt und die Kranken durch den wirksamen und günstigen Transport am Besten berathen. Das Beladen der Wagen muss der Arzt selbst besorgen oder wenigstens controliren. Der Blessirte wird auf der Trage so hoch gehoben, dass er bequem auf den Wagen gelegt werden kann. Das gebrochene Glied fasst dabei der Arzt. Es ist auch hier gerathen, den Blessirten rücklings fahren zu lassen. Müssen zwei Blessirte auf einen Bauernwagen, so dürfen sie sich gegenseitig nicht belästigen; sie müssen also weit genug auseinander und so liegen, dass die verletzten Theile des Einen bei den Bewegungen des Anderen nicht berührt und irritirt werden. Gerathen ist es, neben den Kutscher, welcher langsam und mit Vermeidung aller Unebenheiten fahren muss, immer noch einen Leichtverletzten zur Bedienung der schwerer Verletzten zu setzen. Eine Reihe Wagen wird stets von einem Lazarethgehilfen oder Sanitätssoldaten commandirt und geleitet. Derselbe ist mit Medicamenten zur Schmerzlinderung, mit Vorrichtungen zur Blutstillung, und mit Erquickungsmitteln reichlich zu versehen. Das Lazareth, wohin der Transport dirigirt wird, muss dem Zugführer genau angegeben und der Chef desselben vorher durch Ordonanzen oder Telegraphen von der Ankunft der Blessirten benachrichtigt sein, damit für dieselben Alles gut vorbereitet ist. —

Zum guten Transporte gehört aber, ausser den zweckmässigsten Transportmitteln, auch noch ein guter Transportverband. Wir wollen die Verband- und Lagerungsapparate für Schwerverletzte hier im Zusammenhange kennen und würdigen lernen, um Wiederholungen möglichst zu vermeiden.

2. Verbände, Lagerungs- und Extensions-Apparate für Schussverletzte.

Litteratur: Die kriegschirurgischen und bei den Transportmitteln citirten Werke. Ausserdem: Gurlt: Fracturen 1. Bd., Berlin 1862. — N. Pirogoff: klinische Chirurgie Heft 2: der Gypsklebeverband bei einfachen und complicir-

ten Knochenbrüchen und in seiner Anwendung beim Transport Verwundeter und auf dem Schlachtfelde mit 6 Tafeln. Leipzig 1854. — Szymanowsky: der Gypsverband mit besonderer Berücksichtigung der Militairchirurgie. Petersburg 1857. — Port: der Transportverband: gespaltene und zweitheilige Gypsverbände. Allg. milit. Zeit. 1865. Nr. 1. 2. 5. — Boehm: Ueber Transportverbände im Kriege. Wiener milit. Zeit. 1866. Nr. 26. — Neudörfer: Anhang zum ersten Theile der Kriegschirurgie. Leipzig 1867. p. 92 etc. — Fränkel: Berl. kl. Wochenschrift III. 17. 1866. — Münzer: Eine neue Methode des Gypsgusses und deren Anwendung in der Kriegschirurgie. Preuss. Milit. Zeit. 1861. Nr. 14. — Merchie: Archives belges de méd. milit. 1848. T. II. p. 178 und Merchie: Appareils modelés au nouveau système de déligation pour les fractures des membres. Paris 1858. — M. Fuchs: Wiener allg. medic. Zeit. 1866. Nr. 29. — Boudin: Système des ambulanc. l. c. — Duerr: Preuss. militairärztl. Zeit. 1860. p. 114. — F. Esmarch: Beiträge zur praktischen Chirurgie. Kiel 1859. 1. Heft. — Heine: v. Langenbecks Archiv Bd. VII. p. 548. — Ris: Zur Anlegung des Gypsverbandes. Zuerich 1865. — Billroth: Allg. chir. Pathologie und Therapie p. 215. — Szymanowsky: Prager Vierteljahrsschrift Bd. 17. p. 89. — Max Müller: Langenbecks Archiv VI. p. 159. — Port, Studien zur Kriegs-Verbandlehre. München 1867.

§. 234. Die Verbandmittel, welche im Felde ihre Anwendung finden, sind in den letzten Jahren vielfach modificirt, verbessert und vervollständigt worden.

A. Verbände.

I. Die erstarrenden Verbände, besonders der Gypsverband und seine Modificationen für den Feldgebrauch.

Es gehört zu den grössten Verdiensten Pirogoff's, den Gypsverband auf das Schlachtfeld gebracht und ihm in der Kriegschirurgie das Bürgerrecht erworben zu haben (1854). Die Ansichten über den Werth und die Brauchbarkeit desselben bei den schweren Schussverletzungen sind zur Zeit noch sehr getheilt. Ehe wir uns aber auf die Streitpunkte einlassen, wollen wir die verschiedenen Methoden der Anwendung dieses grossartigen Verbandmittels näher kennen lernen:

a) Der circuläre Gypsverband.

Derselbe besteht darin, dass das ganze Glied von dem Gypsverbande rund herum umschlossen wird. Man kann denselben in sehr verschiedener Weise anlegen:

α) Der circuläre Gypsverband mit Unterlagebinden.

Nachdem das verletzte Glied in gehöriger Weise extendirt und fixirt, die Fracturenden gut coaptirt sind, werden die Schussöffnungen mit Charpie oder Watte lose verschlossen, und darauf umwickelt man mit einer flanellenen, leinenen oder Gaze-Binde (letztere beiden leicht angefeuchtet) das ganze Glied so, dass das zunächst über und unter der Fractur liegende Gelenk festgestellt wird, und darüber legt man dann eine gut eingegypste, vorher nassgemachte, leinene, flanellene oder Gaze-Binde in derselben Weise und nach den bekannten Methoden an. Gaze-Binden oder leinene Lappen sind als Unterlagen wegen ihrer Billigkeit vorzuziehen. —

Bei Anlegung der provisorischen Transport-Gypsverbände auf dem Schlachtfelde räth Neudörfer, die Bekleidung des Verwundeten als Unterlage zu benutzen. Dieselben werden hinreichend weit aufgeschnit-

ten, faltenlos um das gebrochene Glied gelegt und darüber dann Gypsbinden in der angegebenen Weise applicirt. — Watte oder Taffet als Unterlagen zu benutzen, ist für die Kriegspraxis theils zu umständlich und zu theuer, theils ganz unzweckmässig wegen der Brüchigkeit und leichten Durchtränkung solcher Verbände durch die Wundsecrete.

β) Der circuläre Gypsverband ohne Unterlage.

Man kann denselben nach Adelmann mit Scultet'schen Streifen, welche aus irgend einem groben oder feinen, alten oder neuen wollenen, baumwollenen oder leinenen Stoffe geschnitten, in Gypsbrei (aus Wasser und Gypsmehl bestehend) von der Dicke eines guten sauren Rahmes getaucht und direct in Cirkel-, Hobel- oder Achter-Touren um das rasirte und eingeölte gebrochene Glied in einer oder mehreren Schichten gelegt werden, oder nach denselben Vorbereitungen mit gewöhnlichen leinenen, flanellenen oder Gazebinden machen. —

γ) Der verstärkte circuläre Gypsverband.

Um dem Gypsverbande mehr Halt zu geben, ohne eine zu grosse Menge von Binden zu verbrauchen, hat man zwischen den einzelnen Gypsschichten festere Körper eingeschaltet. Pappdeckel scheinen für diesen Zweck nicht recht geeignet, weil sie schwer zu schneiden, nicht überall in gehöriger Menge zu haben sind und die Erhärtung des Gypses verzögern. Ebenso ist Metalldraht, wenn er so stark sein soll, um dem Verbande wirklich grössere Festigkeit zu geben, sehr schwer zu schneiden und zu handhaben, und wirkt leicht nachtheilig durch Druck, wenn er auf die blosse Haut ohne Zwischenlage direkt angelegt wird. Besser eignet sich zu diesem Zwecke das sog. Sengler-Blech, ganz dünn gewalztes Eisenblech, welches fast bis zur Feinheit des Seidenpapiers gebracht werden kann. Eine 4—5fache Lage dieses Blechs hat nach Neudörfer noch nicht einmal die Dicke von $^1/_2$''' und ist steif genug, um ein ausgezeichnetes Verstärkungsmittel des Gypsverbandes abzugeben. Dieses Blech rostet und zerbricht aber leicht, auch kann man sich leicht daran beim Anlegen verwunden. Feine Siebdrahtgeflechte würden dasselbe leisten, sind aber viel zu theuer. Das beste Verstärkungsmittel sind daher feine Holzschienen, weil dieselben kräftig, billig, überall zu haben sind und für alle Formen der Glieder leicht passend gemacht werden können. Besonders zweckmässig erscheinen zu diesem Behufe die dünnen Fournier-Hölzer oder sogenannten Schuster- und Tapezier-Spähne, auf welche Neudörfer die Aufmerksamkeit der Chirurgen gelenkt hat. Dieselben sind ein leichtes, billiges, überall zu beziehendes, bequem zu transportirendes Material, welches sich, besonders wenn es vorher etwas angefeuchtet war, den verletzten Gliedern bequem anlegt, schnell trocknet und dem Verbande eine grosse Festigkeit verleiht, ohne denselben beträchtlich schwerer zu machen. Sehr viel trägt zur Verstärkung des Gypsverbandes noch das Darüberstreichen von einem mässig dicken Gypsbrei bei. Derselbe muss gleichmässig und nicht zu dick aufgetragen werden. Man kann durch diese Methoden viel Gypsbinden sparen, ein Umstand, welcher in der Kriegspraxis sehr ins Gewicht fällt. —

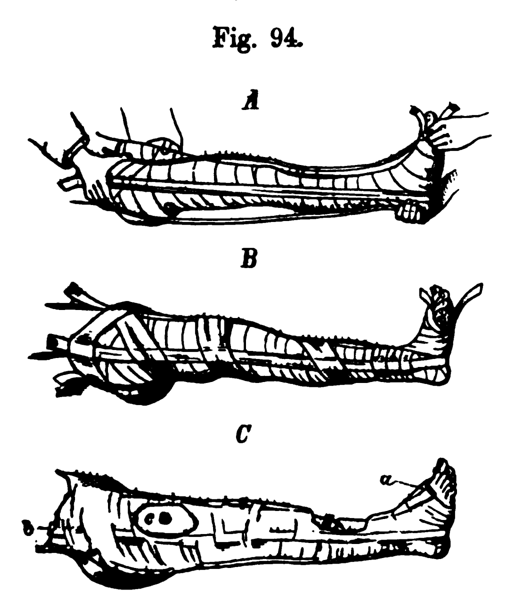
δ) Der gefensterte circuläre Gypsverband.

Zum Transporte der Schussverletzungen ist die Anlegung eines gefensterten Gypsverbandes nicht unbedingt nöthig, bei der weiteren Be-

handlung der Schussfracturen im Lazarethe aber eine Conditio sine qua non. Man kann die Fenster entweder gleich beim Anlegen des Gypsverbandes machen, indem man immer um, niemals über die Schussöffnungen mit den Bindentouren geht. Dies ist aber das zeitraubendere Verfahren. Man deutet sich am besten die Stellen, an denen die Wunden liegen, mit einem Charpiepfropfe oder durch ein Zeichen auf dem Verbande an, oder man zeichnet sich die Wunden ganz genau auf dieselbe Stelle des gesunden Gliedes, legt darauf wie gewöhnlich den Gypsverband an und schneidet dann an der betreffenden Stelle die Fenster mit Hülfe eines starken Secirmessers ein. Roser legt den Kopf eines Nagels in die Wunde und lässt die Spitze desselben aus dem Verbande hervorragen, um die Stelle des Fensters anzudeuten. Szymanowsky räth, dass man aus Bindfaden einen Ring knüpft, der so gross ist, als das Fenster werden soll, denselben auf die Schusswunde legt und die Gypsbinde durch ihn hindurchzieht, zurückschlägt, auf die entgegengesetzte Seite des Gliedes führt, hier ebenfalls durch den Ring zieht und abermals zurückschlägt. — Andere Chirurgen schneiden gar keine Fenster ein, sondern lieber den ganzen Verband auf.

Eine sehr zweckmässige Methode zur Anlegung dieser circulären, verstärkten und gefensterten Gypsverbände hat Völkers für die Oberschenkelschussfracturen in specie angegeben. Das ganze Material für die Anlegung mehrerer solcher Verbände ist in gut verschlossenen Blechbüchsen mit einer Gebrauchsanweisung verpackt. Dasselbe wird folgendermassen verwendet: Auf jede der Schussöffnungen wird ein Salbenläppchen, darüber ein Stückchen gefirnisstes Papier und dann eine Charpiekugel gelegt, welche durch den Gypsverband hindurch die Stelle der Wunde bezeichnet. Dann wird das ganze Glied bis an die Gelenke mit 4" breiten Wattestreifen umhüllt und mit zwei baumwollenen Binden von der Zehe bis zum Becken eingewickelt. Darüber legt man Holzspähne der ganzen Länge nach an die 4 Seiten des Gliedes vom Fuss bis über das Becken hinauf, deren Enden von den beiden haltenden Assistenten oben und unten fixirt werden (Fig. 94,A). An die vordere Fläche des Gliedes legt man einen stärkeren Spahn. Nun wird von den sechs eingegypsten Binden eine nach der andern vorsichtig herausgehoben und eine Minute lang ins Wasser gelegt. Die erste Binde fixirt mit Schlangentouren die Schienen ihrer ganzen Länge nach (Fig. 94,B), die übrigen werden lege artis von der Fussspitze bis zur Hüfte hinauf angelegt, die vorstehenden Spähne darauf mit einer gewöhnlichen Scheere abgeschnitten (Fig. 94,C bei a u. b). Den Rest des Gypspulvers kann man als Gypsbrei verwenden, um den Verband zu verstärken. Ist der Patient im Lazareth, so wer-

Fig. 94.



den mit einem gewöhnlichen Messer an der Stelle, wo sich die Wunden befinden, hinreichend grosse Fenster eingeschnitten (Fig. 94,C bei c—d). —

b) Der Gypsschienen- oder Gyps-Cataplasmen-Verband.

§. 235. Derselbe ist von Mathysen und van de Loo angegeben und seitdem vielfach modificirt worden. Pirogoff hat zuvörderst den Gypsklebeverband für die Feldpraxis empfohlen, wobei er die einfachsten, zugänglichsten und wohlfeilsten Materialien verwerthet. Das verletzte Glied wird zuvörderst mit trockener Leinwand, einem Strumpf, Unterhose, Hemdärmel etc. umgeben, Knochenvorsprünge mit Baumwolle oder ihren Surrogaten belegt, Vertiefungen mit Compressen etc. ausgefüllt. Darauf werden die aus Sackleinewand, durch Aufeinanderlegen von 2—4 Schichten derselben, entsprechend der Form des Gliedes angefertigten Schienen, nachdem man sie zuvor in Gypsbrei eingetaucht oder mittelst eines grossen Pinsels auf beiden Seiten mit demselben bestrichen hat, in der Längsrichtung des Gliedes derartig angelegt, dass sie an ihren Längsseiten einander etwas decken, oder auch so, dass sie mit diesen einander nur berühren oder daselbst einen schmalen Zwischenraum zwischen sich lassen, namentlich auf derjenigen Stelle und Seite des Gliedes, wo man den Verband später der Länge nach aufschneiden will. Diese Längsschienen werden nun so lange angedrückt erhalten, bis sie durch herumgelegte, einander etwas deckende Querstreifen, welche ebenfalls aus Sackleinwand bestehen und zuvor auch in Gypsbrei getaucht wurden, befestigt sind, worauf die Oberfläche des Verbandes mit Gypsbrei gleichmässig bestrichen wird. Das Aufschneiden des Verbandes geschieht an der Stelle, wo sich die Längsschienen nur berühren, ohne sich zu decken, welche man sich durch ein untergelegtes, oben und unten aus dem Verbande hervorragendes, geöltes Band (Seutin's Compressiometer) bezeichnet. Die Fenster werden dadurch erzeugt, dass man an der entsprechenden Stelle zwischen Längs- und Querstreifen eine Unterbrechung eintreten lässt, oder die anzulegenden Verbandstücke an dieser Stelle von vorn herein nicht mit Gypsbrei bestreicht. — Neudörfer bereitet die Gypscataplasmen durch Einschlagen eines genügend consistenten Gypsbreies in vorher ausgebreitete Tücher, ganz nach Art der gewöhnlichen Cataplasmen. Er legt dieselben so an, dass das zu fixirende Glied von zwei, mit den Rändern sich berührenden Gypscataplasmen bedeckt ist, von denen jedes die Hälfte des Umfanges des Gliedes umhüllt. Einige Cirkeltouren einer gewöhnlichen Binde drücken die Cataplasmen gleichmässig an das Glied an, bis der Gyps erstarrt ist. Dieser Verband ist sehr schnell und leicht herzustellen, legt sich sehr bequem dem verletzten Gliede an, wird sehr fest und ist verschiedener Modificationen fähig. Dadurch, dass man die Ränder der Cataplasmen sich nicht berühren, sondern je nach Bedürfniss von einander abstehen lässt, entstehen Fenster, legt man die Ränder übereinander, so entsteht ein schalenförmiger Verband. Will man diesen Verband noch verstärken, so legt man in die Gypscataplasmen vor dem Zusammenschlagen noch einige feuchte Schusterspähne hinein. —

Hierher gehört auch der Port'sche Gypsverband. Derselbe kann zweischalig oder gespalten gemacht werden. Der zweischalige Port'sche Gypsverband wird in folgender Weise angelegt. Das zerbrochene Glied wird auf die Mitte eines angefeuchteten, aus zwei Lagen Leinwand bestehenden Umhüllungsstückes gelegt. Dieses muss für den Unterschenkel folgende Masse haben: oberer Rand 70 Ctm. Länge, unterer 50 Ctm., von der Mitte des oberen

n unteren Rande muss gleichfalls 50 Ctm. betragen. Zwei solcher Lein-
ndstücke werden so aufeinander gelegt, dass sie sich vollständig
ken, dabei die Mitte am oberen Rande mit einem Tintenstrich be-
chnet. Nun werden die beiden Leinwandstreifen durch zwei Nähte,
che etwa 1 Ctm. von dem Tintenstrich zu beiden Seiten der Mittelli-
verlaufen, ihrer ganzen Länge nach zusammengenäht. Auf diese
ise entsteht zwischen beiden Nähten ein 2 Ctm. breiter, oben und
en offener Sack, dessen obere Wand die obere, dessen untere das un-
e Leinwandstück bildet. Nun werden die hervorstehenden Seitenhälften
oberen Leinwandstückes um das Glied geschlagen und über demsel-
mit den Enden durch lange Nadeln zusammengestochen. Vor jedes-
liger Durchführung einer Nadel muss man die Leinwand an der be-
ffenden Stelle etwas anspannen, damit sie sich an das verletzte Glied
ig und faltenlos anlegt. Darauf wird ein mässig dicker Gypsbrei ge-
cht und mit voller Hand auf die äussere und innere Fläche des ein-
üllten Gliedes und in den Winkel zwischen oberem und unterem Lein-
ndstück bis zur Naht der betreffenden Seite gestrichen. Dabei wird
betreffende Seitenhälfte des unteren Leinwandstückes an dem Gliede
die Höhe geschlagen, so dass der Gypsbrei zwischen den zwei Lein-
ndblättern nun eingeschlossen wird. Dies Verfahren wird auf der an-
en Seite auch wiederholt und der Verband ist nun fertig. Ein Saum
der Breite eines kleinen Fingers muss dabei zu beiden Seiten der
deln vom Gypsbrei frei bleiben. Der Sack zwischen beiden Nähten
hält keinen Gyps und bildet nun, wenn man die Nadeln fort-
mmt, ein Charniergelenk, mittelst dessen man den Verband herunter-
d wieder in die Höhe schlagen kann. Eine Gypsschicht von 2—3 Mil-
eter-Dicke ist ausreichend. Man nimmt am Besten die, in dieser Weise
gerichteten Leinwandstreifen mit ins Feld. Bei der Unterschenkel-
ussfractur muss das Umhüllungsstück von der Spitze der Knöchel bis
Knie und darüber reichen, dabei muss man einen Steigbügel anlegen,
welchem Zwecke mehrere begypste Leinwandstreifen so angelegt wer-
, dass ihre Mitte auf den hinteren Theil der Fusssohle zu liegen
mmt, während ihre beiden Enden an die Seitenflächen des Unterschen-
s angelegt und in den übrigen Verband eingekittet werden. Ist die
actur am oberen Theil des Oberschenkels, so muss der Verband bis
den Hüftbeinkamm hinaufreichen. Nachdem das Umhüllungsstück,
lches von der Gesässfalte bis zum Knie oder darüber hinausreicht, mit
deln befestigt ist, wird die äussere Hälfte desselben durch ein circa
Cm. breites und 40 Cm. langes Leinwandstück verlängert, welches so
gelegt wird, dass es mit seinem einen Ende das Umhüllungsstück einige
nger breit deckt, während sein anderes Ende an die Seite des Brust-
stens zu liegen kommt. Etwas unterhalb des Hüftbeinkammes wird
ses Verlängerungsstück durch einen, um das Becken herumlaufenden
rt (Rollbindenstück) an das Becken fixirt. Hat man nun vom Hüft-
inkamm bis zum unteren Ende des Umhüllungsstückes durch Auflegung
er gehörigen Anzahl von begypsten Leinwandstreifen dem Verband
nöthige Stärke gegeben, so wird zum Schlusse derjenige Theil des
rlängerungsstückes, welcher nach oben über den Beckengurt hinaus-
gt, abwärts geklappt und an die äussere Seite des Verbandes geklebt.
ist gut, wenn der Beckengurt mit einer Schnalle versehen ist, um
ch Belieben angezogen und gelockert werden zu können. Die Dauer
r Ausführung dieses Verbandes soll 5—8 Minuten betragen und das
ied bleibt während des ganzen Verbandes auf der Unterlage ruhig lie-
n, derselbe kann daher leicht ohne eine andere, als die zur Extension und

Contraextension nöthige Assistenz ausgeführt werden. Das Verfahren zur Anlegung des gespaltenen Gypsverbandes unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, dass 1) ein einfaches Umhüllungsstück verwendet wird und dass 2) nach erfolgter Umhüllung des Gliedes, welche wie beim vorigen Verbande geschieht, die gespaltene Gypshülse dadurch erzeugt wird, dass man Leinwandstreifen, welche mit Gypsbrei imprägnirt sind, in der Längsrichtung der Extremität auf die Fütterung (Umhüllungsleinewand) so auflegt, dass die Nadeln und ein schmaler Saum zu beiden Seiten derselben frei gelassen werden. Zum Umhüllungstück kann man im Felde die aufgeschnittenen Hosen nehmen. Die Dauer der Ausführung dieses Verbandes beträgt 10—12 Minuten, das Glied braucht dabei nicht in der Schwebe erhalten zu werden, die Behaarung der Extremität kommt auch gar nicht in Betracht und man kann den Verband recht leicht mit nur zwei Assistenten zur Extension und Contraextension machen. Der zweischalige Verband verdient aber jedenfalls den Vorzug wegen der Zeitersparniss beim Anlegen und wegen der schnelleren Abnahme. Erst wenn der Vorrath an bereiteten Leinwandstücken erschöpft ist, wird zum gespaltenen Gypsverbande übergegangen und dazu die Hosen des Verwundeten benutzt. —

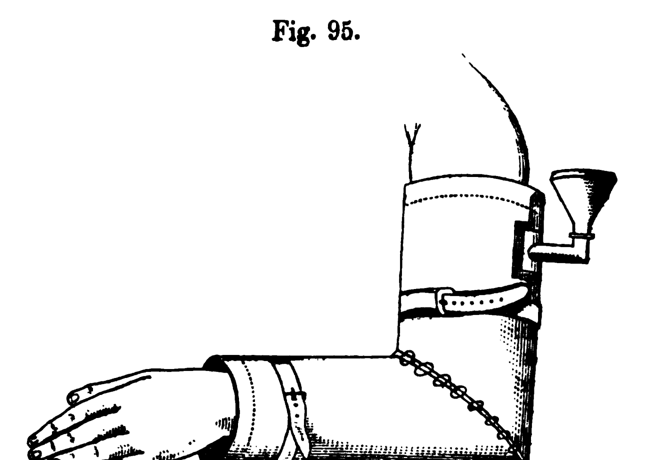
Endlich gehört hierher der Gypslatten- oder Gittergypsverband nach Szymanowsky und Bardeleben. Zur Herstellung desselben wird das zunächst über und unter der Schussfractur liegende Gelenk gesondert mit einer mässig breiten Gypsbinde umgeben, das dazwischen liegende zerbrochene und verwundete Glied bleibt frei. Auf diese ringförmigen Gypskapseln legt man dann sehr dicke Bäusche von Werg oder Watte, welche mit Gypsbrei durchtränkt sind, verbindet dieselben durch zwei oder drei, der Länge des Gliedes entsprechende, schmale Holzschienen, welche zuletzt noch durch einige Gypsbindentouren mit den Kapseln und den Bäuschen zu einem Stücke vereinigt werden. Durch die Watte- oder Wergbäusche werden die Schienen so weit von der Oberfläche des Gliedes abgehalten, um die Verbände, kalte Umschläge etc. gut auf die Wunden bringen zu können. —

c. Der Gypsumguss.

§. 236. Das verletzte Glied wird mit einer hinreichend dicken Gypslage umgeben und zwar mit Zuhülfenahme eines Kastens oder aus freier Hand. Das Glied wird vorher geölt, die gebrochenen Knochen reponirt und gut extendirt gehalten und darauf mit Gypsbrei von dicker Consistenz in einem, eigens dazu gefertigten Kasten umgossen, oder der Gypsbrei wird mit einem Spatel oder Löffel in einer so dicken Schicht ganz um das Glied gelegt, dass er erstarrt eine solche Festigkeit giebt, um die Rückkehr der Dislocation zu verhindern. Man kann das ganze Glied auf diese Weise einmauern und später die Fenster einmeisseln, oder man lässt einen schmalen Streifen, in dem die Schusswunden liegen, oder die ganze verletzte Seite des betroffenen Gliedes von Anfang an frei (halber Gypsguss). Die Extension darf nicht eher nachlassen, bis der Gyps ganz fest geworden ist. Diese Verfahren sind indessen nur am Unterschenkel gut auszuführen. Max Müller hat dieselben zwar auch für die Oberschenkelfracturen empfohlen, doch sind sie hier viel unwirksamer, schwieriger und kostspieliger. Muenzer hat Blechkapseln angegeben, welche, an beiden Enden durch Filzringe verschlossen, sich ziemlich eng um das Glied legen und durch einen Trichter das Eingiessen des Gypsbreies bis zur nöthigen Dicke gestatten (siehe Fig. 95). Durch diese Kapseln, welche für jedes

Glied passend gemacht werden können, soll der Gypsguss auch für die oberen Gliedmassen und den Oberschenkel ermöglicht werden. —

Fig. 95.



§. 237. Will man ein richtiges Urtheil über die Brauchbarkeit der von uns beschriebenen Arten des Gypsverbandes gewinnen, so muss man die Transportverbände von den definitiven Contentivverbänden unterscheiden. Erstere müssen leicht und schnell anzulegen und abzunehmen sein, das Glied von allen Seiten umfassen und sich überall der Oberfläche innig anschmiegen, ganz unverrückbar und vor jeder Lockerung und Verschiebung während des Transportes sicher und aus einem Materiale gefertigt sein, welches leicht zu transportiren und überall zu ersetzen ist. Diese Bedingungen erfüllen fast alle Arten des Gypsverbandes im Allgemeinen. Die Neudörfer'schen Gypscataplasmen erfordern aber zu viel Gyps, der Verband ist schwer und ohne Verstärkung von Schienen doch nicht fest genug, um die schwerverletzten Glieder gegen alle schädlichen Einwirkungen des Transportes zu sichern. Das Verfahren von Pirogoff und der demselben sehr ähnliche gespaltene Port'sche Gypsverband verdienen daher vor demselben unbedingt den Vorzug. Der Port'sche zweischalige Gypsverband wäre ein vollendeter Transportverband, wenn nicht die zeitraubenden Zubereitungen der Leinwand dazu gehörten. Kann man dieselbe aber vorbereitet mitnehmen, was ja ohne grosse Umstände und Kosten zu bewirken ist, so dürfte das Port'sche Verfahren besonders für Unterschenkelschussfracturen jedem anderen vorzuziehen sein. Dasselbe hat sich denn auch so vielfach bewährt, dass alle Chirurgen, welche ihre Erfahrungen aus den letzten Kriegsjahren veröffentlicht haben, fast einstimmig seine Einführung bei allen Armeen befürworten. Das Anlegen der Gypsbinden nach Adelmann ohne Unterlagen auf das nackte Glied, empfiehlt sich wenig, weil diese Verbände schwer zu entfernen sind und leicht von ungeübteren Händen zu fest oder zu lose angelegt werden können. Weit zweckmässiger ist es nach Neudörfer's Rath, die Hose des Verletzten als Fütterung zu benutzen, es kann aber dabei leicht durch Unebenheiten und rauhe Nähte ein lästiger und gefährlicher Druck erzeugt werden, auch gehören viel gegypste Binden dazu, um dergleichen Verbände für den Transport fest genug zu machen. Die circulären Gypsverbände und der Gypsumguss werden auf dem Verbandplatze wohl nur eine beschränkte Anwendung finden. Die kunstgerechte Anlegung dersel-

ben ist zeitraubend und mühselig, man bedarf dazu bequemerer Zurichtungen und zahlreicherer und geübterer Assistenz. Sie trocknen zwar eben so schnell, als alle anderen Contentivverbände, doch geht über dem Trocknen und Anlegen so grosser Verbände für die drängende Arbeit der Verbandplätze noch zu viel Zeit verloren. Dazu kommt nun noch, dass der in Wind und Wetter von den Lazarethen mitgeführte Gyps leicht feucht wird und somit nur noch langsamer und schwieriger bindet, als der gute, sorgsam verwahrte. Ferner gehört auch eine nicht geringe Uebung und Sorgfalt dazu, um schnell einen zweckmässigen circulären Gypsverband zu machen, weil derselbe weder zu lose, denn sonst fixirt er die gebrochenen Knochen nicht, noch zu fest, denn sonst verursacht er Decubitus und Brand, angelegt werden muss. Ein grosser Uebelstand des circulären Gypsverbandes, der zum Transport des noch nicht geschwollenen, frisch verletzten Gliedes angelegt wird, liegt in dem späteren Anschwellen der Extremität. Dies kann so stark werden, dass man den Verband, den man erst kurz vorher mühsam anlegte, wieder mit unvermeidlicher, schmerzhafter Erschütterung der Fracturenden abnehmen muss. Endlich kommt es nicht selten vor, dass durch eine unruhige Bewegung des Patienten, durch schlechte Assistenz, durch vorüber eilende, ungeschickte Personen der eben bindende Verband zerbrochen und dadurch zum Transporte ungeeignet wird. Trotzdem sind die circulären Gypsverbände für die hohen Oberschenkelschussfracturen ganz unentbehrlich. Sind sehr viele Verwundete vorhanden, so wird man schon von selbst die Anwendung der circulären Gypsverbände auf dem Schlachtfelde nur auf die allernothwendigsten Fälle, welche wir bald kennen lernen werden, beschränken. Sind wenige Verwundete, aber viele Aerzte da, so wird man besonders den schwierigeren Fällen die grossen Vorzüge, die der circuläre Gypsverband zum Transporte darbietet, nicht vorenthalten und eine umfangreichere Anwendung davon machen.

Die Gypsumgüsse wird man wohl kaum in der Kriegspraxis verwenden können, da zu denselben zu viel Gyps und Apparate gehören, über welche man nicht leicht zu gebieten hat. —

§. 238. Will man die Gypsverbände in der Kriegspraxis verwenden, so muss man zuvörderst für guten Gyps sorgen. Die Sorte ist dabei ziemlich gleichgültig, wenn sie nur frisch geglüht ist. Nach Fränkel's Versuchen kann man sich über die Brauchbarkeit des Gypses dadurch schnell ein Urtheil verschaffen, dass man denselben in einer eisernen Pfanne über dem Feuer glüht. Ist er nicht genug, oder vor zu langer Zeit geglüht, so entwickeln sich bei diesem Verfahren Dämpfe und eine polirte Platte beschlägt, wenn man sie über die Pfanne hält; ist der Gyps überglüht, was übrigens selten vorkommt, so entwickelt er selbst bei der stärksten Erhitzung keine Dämpfe mehr und ist überhaupt ganz unbrauchbar. Auf diese Weise kann man zu gleicher Zeit den Gyps verbessern; am besten thut man, ihn bloss so lange zu erwärmen, bis keine directen oder durch Blähen des Gypses wahrnehmbaren Dämpfe mehr aufsteigen. Doch darf man nicht zu grosse Quantitäten Gyps in die Pfanne nehmen und muss fleissig umrühren. Man hat dem Gyps Stoffe zugesetzt, um sein Erstarren zu verlangsamen und zu beschleunigen. Letzteres geschieht durch Anrühren mit warmem Wasser, mit schwefelsaurem Kali, Wasserglas, Kleister (Blechmann, Lafargue), ersteres durch Zusatz von Gummilösung (Fränkel), Dextrin (Pelikan), Borax (Casentini), Eiweiss (Chassaignac), Leim (Pirogoff), Mehl und Milch. Es sind indessen alle diese Zusätze bei geschickter Handhabung des Gypses überflüssig, und als müssige Vertheuerungen und directe Verschlechterungen dieses schönen Verbandmittels zu verwerfen. Die Manipulationen mit Gyps haben in der

Kriegspraxis dadurch viel Unangenehmes, dass die Reinigung der mit Gyps besudelten Hände schwierig und umständlich ist. Böhm räth daher, vor der Anlegung der Verbände die Hände mit Cerat, Ung. simplex, oder mit Fett oder Oel zu bestreichen. Um das Entfernen circulärer Gypsverbände zu erleichtern, ist es zweckmässig, über die Fütterung in der Richtung des künftigen Eröffnungsschnittes, also der Länge der Extremität nach, einen Bindenstreifen so zu legen, dass die Enden desselben je 3 Zoll über den Gypsverband nach oben und unten hervorragen. Dieser Bindenstreifen wird beim Aufschneiden straff gespannt und das Messer oder die Scheere darauf gerichtet. Fränkel räth, den Gypsverband vorher mit einer concentrirten Kochsalzlösung zu bestreichen, wodurch derselbe so morsch wird, dass schon nach einigen Minuten ein scharfes Messer keinen Widerstand mehr findet. In den Schnitt wird immer wieder Kochsalzlösung hineingestrichen, bis der Gyps ganz durchtrennt ist. — Zu diesem Zwecke sind auch viele Instrumente angegeben: Szymanowky's Gypsscheere, Esmarch's Gypsmesser — (ein starkes anatomisches Messer mit eisernem Stiel, welcher in eine scharfe Eisenspitze ausläuft —, Windler's Gypsverbandsäge, Lutter's schneidendes Zahnrad etc. Die Szymanowsky'sche Scheere ist unter ihnen unstreitig das zweckmässigste und einfachste Instrument. —

Zum Transporte des Gypses und der eingegypsten Binden sind die von Esmarch empfohlenen Blechkasten, deren Construction aus der Zeichnung (Taf. XI Fig. 46) hinreichend erhellt, sehr zweckmässig. Doch muss der Gyps noch durch einen besonderen Blechdeckel verschlossen werden, weil er sonst beim Eröffnen des Kastendeckels zu leicht Wasser anziehen und feucht werden würde. — Zum Wasserfestmachen der Verbände bedient man sich, wenn dieselben ganz trocken geworden sind, einer alkoholischen Schellack- oder Dammalarharzlösung, womit man den Verband sorgfältig durchtränkt. —

§. 239. Die früher üblichen erhärtenden Contentivverbände: der Eiweissverband (Larrey), der Kleisterverband (Seutin) und seine Modificationen: als Papier-Kleisterverband (Laugier) und Watteverband (Burggraeve), der Dextrinverband (Velpeau) werden heut zu Tage wohl als kostspieliger, zeitraubender und langsamer trocknend, als der Gypsverband, in der Kriegspraxis kaum noch ihre Verwendung finden. Auch den neuesten Verbandarten mit Wasserglas (eine concentrirte Lösung von kieselsaurem Kali entweder rein, oder mit einem kleberhaltigen Mehl, mit Cement oder Gyps zu einem flüssigen Brei zusammengerührt und auf die Binde gestrichen) und Quark (geronnene Milch mit Kalkhydrat zu einem Brei angerührt, Lorinser) scheint keine Zukunft in der kriegschirurgischen Praxis vorbehalten zu sein; dieselben sind zwar leichter und billiger als der Gypsverband, werden aber schneller von Eiter und Blut durchtränkt und trocknen sehr langsam (6 Stunden).

B. Lagerungs-Apparate.

2. Die aufgeschnittenen Verbandkapseln.

§. 240. Dieselben können aus einem Kleister-, Dextrin-, oder Gypsverbande verfertigt werden. Seutin hatte bereits den Rath gegeben, alte, nach der Heilung der Fracturen aufgeschnittene Kleisterverbandkapseln zur Fixirung der Fragmente bis zur Erhärtung über frisch angelegte Verbände zu appliciren. Merchie empfahl nun darauf, derartige Verbandkapseln über Holzmodelle von geringer, mittlerer und beträchtlicher Grösse und Dicke vorräthig anzufertigen und sie als Schienen für die

Schussverletzten mit in's Feld zu nehmen. Pirogoff benutzt zu diesem Zwecke Kapseln und Rinnen, welche er aus seinem Gypsschienenverbande angefertigt hatte. Er lässt dieselben gleichfalls vorräthig arbeiten, polstert dieselben mit Baumwolle, Leinwand oder Wachstuch aus und bestreicht sie aussen mit Oel oder mit einer Lösung von Dextrin in Wasser, um sie ganz wasserdicht zu machen, auch wohl mit gewöhnlicher Oelfarbe. Sie werden an den Gliedern mit Binden oder mit Riemen und Schnallen befestigt. — Es lässt sich nicht verkennen, dass diese Verband-, besonders die Gypskapseln allen Anforderungen eines guten Transportverbandes entsprechen, sie sind wohlfeil, sehr leicht zu bereiten, können mit Bequemlichkeit in grosser Anzahl vorräthig bei den Lazarethen mitgeführt werden, da sie leicht und durch Ineinanderschachtelung der kleineren Formen in die grösseren auch auf einen geringen Raum zu beschränken sind. Sie sind zwar nicht so dauerhaft und elastisch, wie die Drahtschienen, aber weit billiger und überall zu bereiten, sie sind zwar nicht so passend und bequem, als ein eben angelegter Gypsverband, nehmen aber zur Anlegung nur wenig Zeit in Anspruch — ein Hauptvortheil im Felde! — auch kann durch eine zweckmässige Zubereitung der Kapseln diesem Uebelstande gut abgeholfen werden. Es müssen nämlich die Kapseln eher zu weit als zu eng angefertigt werden, weil man ja die etwa eintretenden Hohlräume durch Watte, Werg, Leinwand etc. leicht ausfüllen und die Kapseln selbst durch Binden, Gurten, Bänder etc. mehr zusammenziehen kann. Dieselben müssen für die Oberschenkelschussfracturen die ganze Extremität, von der Fusssohle bis zum Becken, für die Unterschenkelschussfracturen von der Fusssohle bis über das Kniegelenk umfassen. Sie können dabei entweder auf ihrer vorderen Fläche der Länge nach ganz aufgeschnitten sein, oder durch Spaltung auf beiden Seiten aus einer vorderen und hinteren Hälfte bestehen. In ersterem Falle müssen dieselben so elastisch sein, dass sie sich hinreichend weit aus einander biegen lassen, um vorsichtig das verletzte Glied hineinlegen zu können. Zu dem Zwecke räth Pirogoff, da es bei den vorräthig über Holzmodellen anzufertigenden Kapseln auf das schnelle Trocknen nicht ankommt, zu dem Gyps Zusätze von Dextrin oder Leim zu machen. Diese einmal gespaltenen Gypsschalen haben den grossen Vorzug, dass sie das Glied gleichmässig einschliessen und die Fracturenden gut reponirt halten, sie brechen aber bei ungeschickter Handhabung trotz der sorgfältigsten Zubereitung leicht entzwei. Die in zwei Hälften getheilten Gypsschalen sind zwar leichter anzulegen und brechen seltener, umschliessen aber auch das gebrochene Glied nicht so sicher. Gurlt räth, die Schnittränder derselben, wie er es in Rotterdam gesehen hat, durch Bekleben mit Heftpflasterstreifen zu befestigen und abzurunden.

Zur Controlirung der Wunden kann man auch Fenster in die Kapseln hineinschneiden; doch lässt sich auch nicht verkennen, dass gerade dadurch der Druck der Kapsel auf das gebrochene Glied ein sehr ungleicher wird und daher Verschiebungen der Fragmente entstehen können. Will man die Wunde besichtigen, so öffnet man lieber die ganze Kapsel und schliesst sie nachher wieder sorgfältig.

3. Schienen und schienenartige Apparate.

§. 241. Dieselben können aus den verschiedensten Materialien gefertigt und in mannigfachen Formen angewandt werden.

Die aus einem harten Holz anzufertigenden Schienen haben für die Kriegspraxis den grossen Vorzug, dass sie meist überall leicht extem-

rirt werden können. Man kann sie flach, etwas ausgehöhlt, gerade oder bogen anfertigen. Leider aber fixiren dieselben durchweg das zerschosne Glied nicht hinreichend, weil sie die Verschiebungen der Fragmente id die Verkürzungen der Extremitäten nicht vollständig verhindern. So veckmässig daher die Holzschienen zur Unterstützung der Contentivverinde sind, so ungenügend sind dieselben, allein angewendet, für den Transort solcher verletzten Glieder, welche eine Tendenz zur Verkürzung und erschiebung der Fragmente haben. Auch für die Lazarethbehandlung solier Fälle sind dieselben wenig zu empfehlen. Die Engländer benutzen viel chienenverbände von Holz, die so eingerichtet sind, dass die verletzte telle frei und zugängig bleibt: die sog. unterbrochenen Schienen, elche aus zwei Stücken bestehen, die nur durch zwei, weit abgebogene iserne Klammern mit einander in Verbindung stehen. Die Klammern egen an der Bruchstelle, welche dadurch zugängig wird, die übrigen chienen aber dem Gliede ganz fest an. —

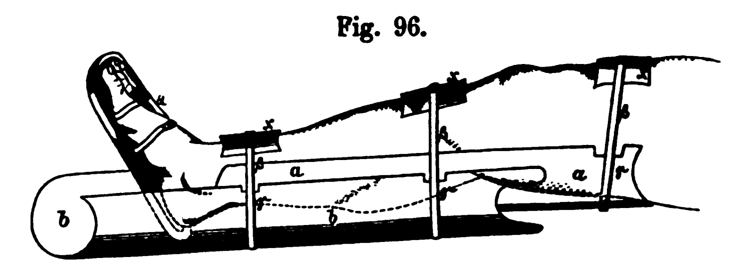
Wir haben bereits der Schuster- und Tapeziererspähne als sehr weckmässiger Verstärkungsschienen der Gypsverbände gedacht. Bauminde wurde von den älteren Chirurgen viel als Schienen gebraucht, Linenbast und Lindenborken sind auch zu dem Zwecke empfohlen, ebenso Veidengeflechte mit Leder überzogen, Fischbein- und Rohrstäbchen, in einwand eingenäht, kalter Leim, auch gefirnisster Hutfilz etc. —

Das österreichische Verfahren, aus einem Bunde Stroh Schienen nd festes Lager für eine Schussfractur der unteren Extremitäten zu beeiten, ist zwar sehr sinnreich erfunden, nimmt aber mehr Zeit fort, als er complicirteste Gypsverband. —

Sehr häufig wandte man früher die Hohlschienen von Blech verzinntem oder lackirtem Eisen- oder Zinkblech) an. Dieselben umfassen las verletzte Glied und fixiren die Fragmente besser, als Holzschienen, uch kann man ihnen, wie es in England üblich ist, die verschiedensten Formen und Biegungen geben, doch ist das Material für den Kriegsgebrauch zu spröde und auch für den grossen Bedarf zu theuer. Die Engänder, welche sehr grosse Freunde der Blechschienen für die Behandlung und Transportirung Fracturirter geworden sind, brauchten in der Krim iel die gouttières pleines aus Weissblech. Dies sind Blechschienen, welche das ganze Glied umfassen, der obere und untere Theil derselben st durch ein Gelenk verbunden oder dieselben sind getrennt und werden infach auf einander gelegt und durch Bindenstreifen verbunden. Dieselben sind aber den Drahtschienen weit nachzusetzen, sie sind weder so compendiös, noch so dauerhaft und biegsam. — Die Oesterreicher hatten Blechschienen, welche schwach gebeugt waren. Sie geben einen vortreffichen Transportverband.

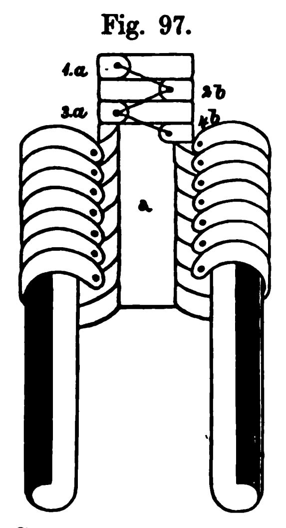
Fuchs hat in neuerer Zeit den Rath ertheilt, von den Blechschienen zum Transporte der Verwundeten einen ausgiebigeren Gebrauch zu machen. Man soll das gebrochene Glied durch zwei Blechschienen stützen, wovon die eine höhere das obere Gelenk sammt dem Gelenkende des gesunden oberen Gliedes und die fracturirte Stelle, die untere tiefere das untere Gelenk mit dem Gelenkende des gesunden unteren Gliedes und im Falle es der Fuss oder die Hand ist, das Fuss- oder Handbrettchen aufnimmt. Beide Schienen decken sich zum grössten Theile (Fig. 96 a), dieselben werden durch Bänder um das Glied befestigt, welche über kleine Schienensegmente auf der oberen und vorderen Fläche des Gliedes verlaufen. Je länger, breiter und flachhohler diese Schienen sind, desto besser. Noch zweckmässiger ist es nach Fuchs, wenn man ein Zinkblech sich selbst wie eine vielköpfige Scultet'sche Binde zurecht schneidet und

Fig. 96.



am Ende jeder Zinkbinde ein kleines Loch hineinbohrt. Das so zugerichtete Zinkblech wird auf zwei Walzen aufgerollt und so transportirt. Bei der Anwendung wird nun durch die Höhlung jeder dieser beiden Rollen eine entsprechend breite Schiene gezogen, das Glied dann auf die Basis der vielköpfigen Zinkbinde (Fig. 97 bei α) gelegt und nun zieht man die Schienen von Streifen zu Streifen zurück, welche letzteren dann, wie die Scultet'schen Bindenstreifen sich deckend um das kranke Glied gelegt werden. (Fig. 97 1 a. 2 b. 3 a. 4 b etc.) Hat beim ersten Streifen der rechte den linken gedeckt, so geschieht es beim zweiten umgekehrt. Durch ein Schnürband werden darauf die Streifen mit einander befestigt. — Es ist nicht zu leugnen, dass dieser Verband dem Gliede eine grosse Festigkeit giebt, doch ist die Anlegung desselben viel zu umständlich, das Material zu spröde und theuer, um dies Verfahren für die Kriegspraxis empfehlen zu können.

Fig. 97.



Die Schienen von Eisendraht, welche von Mayor angegeben, von Bonnet darauf warm empfohlen wurden, bestehen aus einem Rahmen von stärkerem Eisendrahte, welcher in grossen Maschen überflochten ist. Sie stellen Hohlschienen, ²/₃ der ganzen Dicke des Gliedes umfassend, dar, werden mit Watte gepolstert und durch Gurten befestigt (Fig. 98). Durch Bonnet sind mittelst solcher gut gepolsterten Eisendrahtgeflechte Apparate hergestellt worden, welche nicht nur die ganze hintere Hälfte beider Oberschenkel, sondern auch das Becken umfassen — die sog. Drahthosen —, und an den Fussenden mit einer Extensionsvorrichtung versehen sind. Palasciano hat diesen Apparat zu seinem Appareil-brancard vergrössert, welcher, wie wir gesehen haben, den ganzen Körper umfasst und an dem Fusstheile durch Charniergelenke stellbar ist. (Tafel IX Fig. 39). Auch für die Schussfracturen der oberen Extremitäten hat man dergleichen Drahtgeflechte in Form der Bell'schen Kapseln angegeben und in den modernen Kriegen vielfach verwandt (Fig. 98 a). Der Vorderarm wird in denselben zum vertikal herabhangenden Oberarm in einen rechten Winkel gebeugt und in der Mittelstellung zwischen Pro- und Supination, mit seinem Ulnarrande von dem Olecranon bis zu der Spitze des kleinen Fingers aufliegend gehalten, während der Daumen der entsprechenden Hand nach oben gerichtet ist. — Der preussische Centralverein, welcher diese Drahtschienen in grosser Menge lieferte, hat dieselben mit einem leicht entfernbaren Guttapercha-Polster versehen lassen, welches sehr dauerhaft und bequem zu reinigen ist und ein bequemes Polster abgiebt. Diese Draht-

schienen sind als Transportverbände ausserordentlich zweckmässig und bereits in allen Armeen, besonders in der französischen (Boudin) in grosser Menge eingeführt. Gerathen ist es, dieselben zu verzinnen, um sie vor dem Verrosten zu schützen. Dieselben sind fest genug, um die Fragmente gut zu fixiren, biegsam, um sich eng an das gebrochene Glied anzuschmiegen, und hinreichend weit, um auch bei den verschiedensten Individuen mit ungleich starken Gliedmassen benutzt werden zu können, ihr Anlegen erfordert wenig Zeit, geringe Uebung und keine grosse Assistenz.

Fig. 98.



Die Drahthosen sind zu theuer und zu schwierig zu transportiren, um sie ausschliesslich zum Transporte verwenden zu können. Man kann dieselben aber auch nicht ganz entbehren, denn für die Oberschenkelschussfracturen im mittleren und oberen Drittel geben sie und der Gypsverband, wie wir sehen werden, allein ein sicheres Transportmittel ab. Die Mayor'sche Schiene fixirt die Fragmente dieser Fracturen nicht ausreichend und lässt Rollbewegungen des Schenkels zu. — Statt der fertigen Drahtschienen könnte man auch grössere Quantitäten Drahtsieb mitnehmen und sich daraus gleich auf dem Felde die Schienen zurechtschneiden. Dies Verfahren ist aber theurer und umständlicher. —

Pappschienen wurden früher sehr viel benutzt. Die aus gut geleimter, 1—1½ Linien starker Pappe geschnittenen Schienen legen sich, in Wasser getaucht, allen Körpertheilen sehr bequem an und erlangen nach dem Trocknen eine ziemliche Festigkeit. Von diesem Verfahren kann man aber in der Kriegspraxis keinen Gebrauch machen, da das Trocknen der Pappe sehr langsam vor sich geht. Trockene Pappschienen empfehlen sich nicht, da sie nur wenig biegsamer als Holz und bei Weitem nicht so fest und dauerhaft gegen Witterungseinflüsse, wie dieses sind. Will man Pappschienen verwenden, so muss man dieselben nach Merchie's Rath sich vorher über Modelle vorbereiten, wie die Kapselverbände. Durch Firnissen oder Anstreichen mit Oelfarbe wird ihre Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit vermehrt. In dieser Form geben sie ein ganz

vortreffliches Transportmittel ab, welches den Gypskapseln in keiner Weise nachsteht. —

Die früher so hoch geehrte Gutta-percha wird man heut zu Tage wohl kaum noch zu Schienen in der Feldpraxis verwerthen, weil das Material sehr theuer und schwer zu beschaffen ist, dabei zu langsam fest, bei ungünstiger Witterung leicht wieder weich wird und zu seiner Verwendung das Vorhandensein heissen Wassers voraussetzt, welches im Felde schwer zu beschaffen ist. Dürr hat zu Verbänden im Felde vorgeschlagen, statt der rohen Guttapercha eine Mischung von 5 Th. Gutta-percha, 2 Th. Schweinefett und $1^1/_2$ Th. weissem Fichtenharz zu nehmen, welche schneller durch Wärme weich und dabei auch schneller wieder durch Kälte starr wird, sie schrumpft nicht und wird durch Umschmelzen immer wieder neu, wodurch sich der Preis dieses theuren Verbandmittels wesentlich niedriger stellt. Bei Bereitung der Schienen bedient sich D. nicht bloss des heissen Wassers zur Erweichung der Masse, sondern er schmilzt dieselbe in einem eisernen flachen Kasserol auf gelindem Feuer und giesst sie im flüssigen Zustande in einen, aus 4 Stäben hergestellten, mit nasser Leinwand ausgelegten Rahmen, worauf die Schiene mit den überragenden Rändern der Leinwand völlig bedeckt wird. Diese Schienen werden dann in Form von Halbcanälen, die das Glied von zwei Seiten her umfassen, ohne sich völlig zu berühren, angelegt, an das Glied mit der Hand leicht angedrückt und mit nassen Bindenstreifen fest gebunden (Fig. 99). Sind die Schienen beim Anlegen noch zu heiss, so zieht man sie einige Male durch kaltes Wasser. — Man hat auch vorgeschlagen, die erwähnten Schienen zur weiteren Behandlung der Schussfracturen in den Lazarethen zu verwenden. Sie bieten aber dabei vor den erhärtenden Verbänden grosse Nachtheile dar, weil sie beständig bei der Reinigung der Schusswunden entfernt, die verletzten Glieder also bewegt und irritirt werden müssen, und weil sie auf die Dauer die gebrochenen Knochen doch nicht so sicher und zweckmässig fixiren. Sie können daher nur dann in der Lazarethbehandlung Anwendung finden, wenn man keine erhärtenden Verbände anlegen hann und sich mit einer annähernden Fixirung der Bruchenden begnügen muss. —

Fig. 99.



§. 242. Hat man die zerschossenen Glieder in Blech- oder Eisendraht- oder Holzschienen gelegt, so muss man dieselben auf den Transportwagen oder Krankentragen noch besonders fixiren. Dies kann man durch Gegenlegen von Sandsäcken, von Steinen oder Holzstücken bewirken, oder man hängt das so verbundene Glied schwebenartig auf.

Die österreichische Armee hatte zu dem Zwecke die sogenannten Beinbruchsäcke, welche aber sehr complicirt sind und leer zur Stelle gebracht eine grosse Menge von Stroh und Heu erfordern, schliesslich auch das gebrochene Glied nicht gänzlich vor Erschütterungen sichern.

Appia hat zu dem Zwecke einen Apparat angegeben, welcher aus Kautschukluftkissen und einer Leinwanddecke, an welcher Holzschienen angebracht sind, besteht. Von den ersteren befinden sich im grossen Modell 8, und zwar so neben einander gelagert und unter einander durch Kautschuk verbunden, dass sie ein Carré von 23 Zoll im Durchmesser bilden. Das kleinere Modell hat nur vier solcher Kissen von 19 Zoll

Länge und 21 Zoll Breite. Je zwei oder drei solcher Kissen können durch eine mit einem Hahn verschliessbare Röhre aufgeblasen werden. Dieser Kissen-Apparat liegt in einer etwas grösseren Leinwandhülle, an deren äusserem Umfange fünf 2½ Zoll breite, etwa 2 Linien dicke, an ihren Enden in Leinwandsäckchen festgehaltene Schienen angebracht sind. An den grösseren haben vier die Länge von 27 Zoll, die fünfte aber, welche zugleich als Stütze für den Unterschenkel und Fuss dienen soll, misst 39½ Zoll in der Länge und ist überdies auch 1 Zoll breiter, als die anderen. Sie besteht aus drei Theilen, dem mittelst eines Charniergelenkes beweglichen und durch Schrauben und Stäbchen festzustellenden Fussbrett und zwei Schienen, welche durch zwei Messingringe so zusammengehalten werden, dass sie nur in der Längsrichtung in einander verschiebbar sind. Diese drei Theile können so zusammengeschoben werden, dass sie eine Doppelschiene von nur 27½ Zoll Länge darstellen. Am oberen Ende befindet sich ein Gurt zur Befestigung des Apparats um das Becken, an dem Fussbrett zwei Gurte zur Fixirung des Fusses. An dem kleinen Apparat sind die Schienen alle gleich lang und ohne Fussbrett, weil dadurch nur die verletzte Stelle fixirt werden soll. Der grosse Apparat wird unter das gebrochene Bein geschoben und die lange Schiene zunächst an Becken und Fuss befestigt, die Kissen vollständig aufgeblasen und darauf mit der Leinwandhülle und den Schienen um die Extremität herumgelagert, so dass diese ganz von dem Verbande bedeckt wird. Demnächst werden Gurte, welche an der Leinwandhülle angenäht sind, sehr fest angeschnallt und das Bein an das gesunde befestigt. Es erhellt wohl schon aus der Beschreibung, dass dieser Apparat viel zu kostspielig, schwerfällig und complicirt ist, um in der Kriegspraxis verwerthet werden zu können.

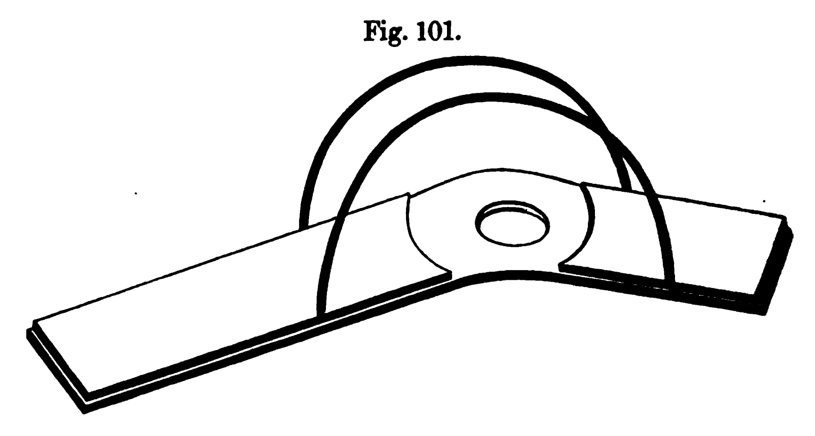
§. 243. Endlich müssen wir hier noch einzelner Schienen gedenken, welche für die conservative Behandlung der Gelenkschussfracturen ersonnen sind. Hierher gehören die Esmarch'schen Resectionsschienen (Fig. 100). Auf einem Brette sind zwei senkrechte Eisenstangen befestigt, welche einen Querbalken tragen; oder der Querbalken hängt, wie in der Figur, an einem Galgen von Holz, welcher an dem Bette befestigt ist. An diesem Querbalken hangen nun die drei Schienen, welche, wie die Figur zeigt, durch Eisenklammern fixirt werden und leicht abzunehmen sind; jede einzelne Schiene, welche aus starkem Eisenblech gefertigt ist, besteht aus zwei Hälften, welche wieder durch Charniere mit einander verbunden sind. Für die Kniegelenkresection ist noch eine Fusslehne mit einem Nussgelenke angebracht. Zum Verbande wird nur die eine Schiene entfernt und nach demselben wieder angelegt, so dass das verletzte Glied niemals bewegt und irritirt wird. Die neuere Resectionsschiene von Esmarch (Fig. 101) ist weit einfacher. Dieselbe besteht aus einer unteren, im stumpfen Winkel gebogenen und aus einer oberen, mit zwei Griffen zum Erheben versehenen, an der winkligen Biegung ganz durchbrochenen Schiene. Zum Verbande wird nur die obere, durchbrochene Schiene erhoben und nach Erneuerung des

Fig. 100.



Verbandes wieder auf die untere gelegt, so dass auch hier das verletzte Glied wenig irritirt wird. Diese Schienen, welche äusserst bequem für den Chirurgen und sehr angenehm für die Kranken sind, kann man auch zur expectativen Behandlung der Gelenkschusswunden benutzen.

Fig. 101.



4. Extensions-Apparate.

§. 244. Hierher gehört zuvörderst die doppelt geneigte Ebene und die Heister'sche oder Petit'sche Lade, deren Construction und Anwendung wir hier als bekannt voraussetzen müssen. Dieselbe ist von Stromeyer wieder zu Ehren gebracht und von Esmarch so zweckmässig verändert (Taf. XV Fig. 63), dass sie als schiefe Ebene, als Schwebe und als ruhende Beinlade benutzt und die Wunden darin ohne Lageveränderung des verletzten Gliedes durch Niederschlagen der Seitentheile verbunden und gereinigt werden können. Dieselbe ist auch von Baudens zum Transporte sehr vereinfacht: Kisten mit zurückschlagbarer Seitenwand aus Pappe oder Holz. In dieser Form sollen sie sich in Algier und der Krim bei Transporten sehr bewährt haben.

Nach dem Princip der schiefen Ebene ist auch das Stromeyer'sche Keilkissen (Taf. XV Fig. 62) und der Middeldorpf'sche Armtriangel, ein für die Aufnahme der ganzen Oberextremität bestimmtes Planum inclinatum duplex, construirt. Letzterer besteht entweder aus einem dreieckigen Polsterkissen, mit einem Winkel am Ellenbogen von 100—120°, mit seiner langen Seite längs des Rumpfes gelegen, auf den Schultern und am Becken mit Bändern oder Riemen befestigt, oder in einem, eben so befestigten, gepolsterten Holzgestell, oder aus drei gepolsterten Blechhohlschienen, oder endlich aus Drahtschienen und Watte. Diese Apparate und ihre Modificationen sind zwar sehr zweckmässig und wirksam, werden aber für die Kriegspraxis selten zur Hand und auch zu entbehren sein. — Dass die Bonnet'sche Drahthose und der appareil-brancard von Palasciano als Extensionsapparate benutzt werden können, habe ich bereits hervorgehoben. Die sinnreich erfundenen Apparate von Lorinser, Dummreicher, Mojsisovics und Middeldorpf sind noch nicht hinreichend bewährt, auch für den Gebrauch im Kriege zu complicirt und theuer.

Im nordamerikanischen Kriege hat man eine Reihe von Extensionsschwingen construirt, welche die Verkürzung der Extremität durch einen constanten Zug verhüten und dabei dem Chirurgen gestatten

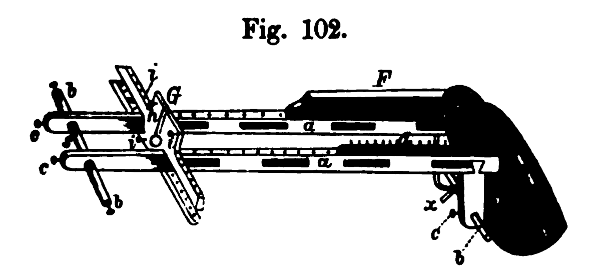
ollen, die Extremität beliebig aufzuhängen, um die Wunden, auch wenn ie an der unteren Fläche der Extremität ihren Sitz haben, sehen und erbinden zu können, ohne das Glied aus der ruhigen Lage bringen zu nüssen. Dieselben haben nach Neudörfer vor den früheren Extensinsapparaten das voraus, dass sie den Zug nicht nur an einer bestimmen Stelle, sondern an der ganzen Extremität gleichmässig ausüben. Josia Grosby in Amerika legte zu dem Zwecke zwei lange Heftpflasterstreifen zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes so an, dass dieselben den Fuss um einige Zoll überragen. Eine von den Zehen beginnende Einwicklung mit einer Rollbinde sichert das Haften der Pflasterstreifen. An das Ende der Pflasterstreifen wird nun über einer Rolle die Extension angebracht. Nach diesem Princip ist die von John T. Hodgen angegebene Extensionswiege (Taf. VI Fig. 28 a—b) construirt. Dieselbe besteht zuvörderst aus einem Holzgerüste aus vier Stäben, auf den unteren ruht die Wiege. Der Abstand der oberen von den unteren Stäben beträgt 4½ Zoll, der Abstand der oberen Stäbe von einander in der Leistengegend 12 Zoll, in der Kniegegend 8 Zoll, in der Gegend des Fussbrettes 4 Zoll. Das Fussbrett ist 14 Zoll hoch und 4½ Zoll breit. Zwischen den oberen Holzstäben werden nun 2½ Zoll breite Bindenstreifen hobeltourförmig so befestigt, dass die Extremität allenthalben gleichmässig von denselben unterstützt wird. Die Extension geschieht dann (Fig. 28 b) in gestrecker Lage, indem die Pflaster durch das an ihnen hangende Gewicht, welches über die Rolle am unteren Ende der Schiene geht, den Unterschenkel gegen das Fussbrett ziehen. Die Contraextension wird dadurch erzielt, dass das untere Ende der Extensionswiege durch das Unterlegen eines Steines oder Holzklotzes erhöht wird, also die in gestreckter Lage befindliche Extremität auf einer schiefen Ebene ruht, auf welcher das untere Fragment durch das Gewicht hinauf, während das obere durch die eigene Schwere herabgezogen wird. Diese sehr einfache, leicht zu extemporisirende, billige Extensionsschwinge hat sich in Nordamerika sehr bewährt. — Nathan R. Smith hat darauf seine vordere Extensionsschiene construirt (Taf. VI Fig. 29 a und 29 b). Dieselbe besteht (Fig. 29 a) aus einem Drahtgestell, welches mit zwei Haken zum Aufhängen desselben versehen ist. Dieselbe wird nun für den betreffenden Fall so zurecht gebogen (wie Fig. 28 b zeigt), dass sie vom Hüftbein ab bequem über die vordere Fläche der ganzen Extremität und denFussrücken verläuft. Darauf wird dieselbe durch eine Rollbinde oder durch mehrere starke Pflasterstreifen so befestigt, dass die Wunden frei bleiben, und nun das leicht im Kniegelenk flectirte Glied an einem Galgen, welcher leicht an dem Bettgestell anzubringen ist, frei schwebend aufgehangen. Die Extension wird bei diesem Apparate dadurch hervorgebracht, dass der eine Suspensionshaken der Schiene gerade über der Fractur, der andere in der unteren Hälfte des Unterschenkels seinen Angriffspunkt hat, während die Suspensionsschnur vor dem Knie und schief zum Haken aufsteigt. Hodgen hat diesen Apparat dahin verbessert (Tafel VI Fig. 30), dass er die Schiene in zwei starke Seitendrähte verwandelte und dabei sein Extensionsprincip mit dem Smith'schen vereinigte. Die beiden Seitendrähte werden durch unnachgiebige Drahtbögen, welche über die vordere Fläche des Hüft- und Fussgelenkes verlaufen, in dem gehörigen Abstande von einander erhalten. An den Unterschenkel werden zwei longitudinal verlaufende Heftpflasterstreifen gelegt und durch Bindentouren befestigt, um den Unterschenkel gegen das Verbindungsstück des Drahtes zu ziehen. Die Extremität ruht auf hobeltourförmig angelegten Bindenstreifen, welche an der Stelle der Schusswunde zum Ab-

knüpfen eingerichtet werden. Die Extremität liegt leicht flectirt. Die Aufhängebänder laufen in einen Knoten zusammen, von welchem eine einzige Schnur schief zur Rolle aufsteigt. Bloxam endlich hat diese Extensionsschwinge von Hodgen durch Einschaltung von drei kleinen Rollen verbessert (Tafel VI Fig. 31). Durch die Einschaltung der beiden unteren Rollen kann der Kranke sein Bein nach ein- und auswärts drehen, durch die mittlere kann das Bein gehoben und gestreckt, durch die oberste in beliebiger Höhe fixirt werden. Diese Extensionsschwingen haben für die Lazarethbehandlung der Oberschenkelschussfracturen unverkennbare Vorzüge. Sie halten die Bruchfragmente gut in der Lage, gestatten es, die Wunden, so eigenthümlich auch ihre Gestalt und Richtung sein mag, immer frei und nicht aufliegend zu haben, den Verband zu wechseln, ohne die Ruhestellung des Gliedes zu stören. Unter ihnen haben die Hodgen'sche Holzextensionswiege und die Smith'sche vordere Schiene wegen ihrer grossen Einfachheit den Vorzug, die vollendetste und wirksamste ist aber die Bloxam'sche Extensionsschwinge. — Die Smith'sche Schiene lässt sich sehr leicht aus Telegraphendraht extemporiren, welcher jetzt bei den Armeen in grosser Menge mitgeführt wird. —

Endlich hat Heine für die Lazarethbehandlung von Oberschenkelschussfracturen einen Apparat angegeben, welcher eine horizontale Lage der Extremität gestatten, auf die Ermöglichung einer Extension Bedacht nehmen, die Nothwendigkeit eines Lagewechsels bei der Erneuerung des Verbandes ausschliessen und für ununterbrochenen Abfluss des Eiters aus den Wundöffnungen an der hinteren Fläche des Oberschenkels sorgen soll. (Tafel VI Fig. 27 a und b.) Er besteht aus zwei, 3 Fuss langen und 1 Zoll hohen und 2 Linien breiten eisernen Schienen, an welchen durch seitliche Schwebevorrichtungen drei eiserne, bogenförmig gestaltete Füsse angebracht werden können. Die Extremität ruht auf gut gepolsterten, nicht sehr breiten, ledernen Gurten, welche an seitlichen Messingknöpfen mit zwei starken Riemen beliebig hoch oder tief eingehängt werden können und $^2/_3$ der Extremität umfassen. Die Extension lässt sich am Fussbrette anbringen. Es liegt auf der Hand, dass dieser Apparat viel theurer und umständlicher ist, als die Extensionsschwingen, und dass das verletzte Glied in demselben nur wenig fixirt und vor Dislocationen sichergestellt ist. Man kann somit demselben keine grosse Zukunft in der Kriegspraxis vorhersagen. —

Der von Adelmann angegebene Extensions-Schwebeapparat besteht im Wesentlichen aus zwei Winkelschienen, die mit den, an beiden Enden durchgesteckten Querhölzern, auf welchen sie sich enger und weiter aus einander schieben lassen, eine Art Spannrahmen bilden. Diese Winkelschienen (a a Fig. 102) sind schmale Latten, die so gross sein müssen, dass sie von der Mitte des Knies noch etwa $^1/_2$ Fuss über die Fusssohle hinausreichen. Der Winkelansatz beträgt 5 Zoll. Der Ansatz und das andere Ende dieser beiden Seitenschienen haben ein rundes Loch,

Fig. 102.



durch welches die Querhölzer b. b. gesteckt werden, welche durch gewöhnliche Ringschrauben zu fixiren sind (c. c.). Auf der oberen Kante der

Latten sind Rechen aufgesteckt, um die Bindenstreifen oder die Watte darauf zu befestigen (d. d.). Auf den Rechen liegen Deckleisten (F.), die zugleich als Contentionsschienen dienen. Auf das untere runde Querholz wird (bei s) eine Rolle oder Spule aufgesteckt, auf dem oberen dickeren aber die blechernen Hohlschienen für den Oberschenkel (g. g.) durch einen starken Stift (x) befestigt. Um das Fussbrett zu fixiren, ist eine bewegliche Gabel (G) auf ihren Zacken zwischen die Seitenlehnen eingeschoben; im mittleren Theile derselben befindet sich ein Einschnitt (h) für die Stellschraube des Fussbrettes, während die gegen die Fusssohle gewandte Fläche der Gabel nach auf- und abwärts schräg ist, so dass das Fussbrett, wenn es mittelst der beweglichen Stellschraube fixirt ist, mit der Spitze mehr gesenkt oder zurückbewegt werden kann. Durch den mittleren Theil der Gabel gehen ausserdem noch vier Ringschrauben (i. i. i.), die als Stellschrauben für die beliebige und sichere Fixirung des Fussbrettes in jeder Richtung dienen und der mittleren Stellschraube entgegenwirken. Das Fussbrett hat in der Mitte ein langes, schmales Fenster, in dem sich die grosse Stellschraube bewegt, ausserdem Bandschlitze und an den beiden Rändern vier Ringe zum Einziehen der Bänder, die den Fuss auf dem Brette befestigen sollen. Die Hohlschiene (g. g.) hat für die Kniekehle einen grossen, dreieckigen Ausschnitt; ihre Seitenblätter zeigen zwei Bandschlitze (k.). Der ganze Apparat, aus einander genommen, liegt in einem compendiösen Kästchen, ist leicht zu transportiren und kostet 12—14 Gulden. Auf die Rechen spannt man eine Matte und durch die Bandschlitzen zieht man die nöthigen Bänder oder Bindenstreifen. Sehr wichtig ist der oberste Bandschlitz, welcher für das Knieband bestimmt ist. Nun wird das Glied hineingelegt, der Fuss fixirt, die Seitenschienen hervorgeschoben und befestigt, die Bänder geknüpft, die Matte zweckmässig befestigt. Zuletzt hängt man die Schnüre ein, um eine Schwebe zu machen. — Dieser Apparat ist einfach und sehr wirksam, daher für die Lazarethbehandlung der Unterschenkelschussfracturen zu empfehlen. — Ausserdem hat Beck noch einen Apparat angegeben, welcher als Planum bis inclinatum und als Extensionsmaschine benutzt werden kann. —

§. 245. Von den erwähnten Vorrichtungen zur Lagerung und Fixirung schussfracturirter Glieder bedarf man nach obigen Auseinandersetzungen auf den Verbandplätzen nur der Blech-, Eisendraht- und Merchie'schen Pappschienen, der Drahthosen, der Gypskapseln und aller Requisiten zum verstärkten, gefensterten, circulären Gyps- und Gypscataplasmen-Verbande. Diese Apparate und Materialien müssen aber in grosser Menge und guter Qualität vorhanden sein. Unter welchen Umständen der eine oder der andere der erwähnten Transportverbände vorzuziehen ist, darüber handeln wir bald ausführlicher. —

Ausser diesen Materialien und Apparaten bedarf man der Charpie, alter sauberer Leinwand, Compressen in guter Qualität und in hinreichender Menge. Heftpflaster ist unnöthig. Sehr zweckmässig und wünschenswerth ist eine grössere Partie von Lochleinwand. Dreieckige Verbandtücher, aus Shirting, nicht zu steif und hinreichend lang, Gaze- und Leinwandbinden, Kopfnetze müssen in beträchtlichen Quantitäten vorhanden sein. Ausserdem sind Wasch-, Eiter-, Stech-Becken, Trink- und Urin-Gläser in gehöriger Menge nothwendig. Auch an reinen Schwämmen, Irrigatoren etc. darf es zur Reinigung der Wunden und ihrer Umgebung nicht fehlen. Ausserdem muss eine Flasche mit unzersetztem Oel oder Unguent. simplex vorhanden sein. —

Mit Instrumenten muss der Hauptverbandplatz sehr reichlich ausgestattet werden, und zwar sollte jeder Arzt ein zweckmässig eingerichtetes Amputationsbesteck mit gut schneidenden Messern, die Instrumente zur Unterbindung, zur Tracheotomie, zum Catheterismus und zur Anlegung der blutigen Naht in guter Qualität zur Verfügung haben. Die Trepanationsinstrumente dürfen zwar auch nicht fehlen, doch müssen sie sehr vereinfacht werden, wie wir später sehen werden. Ausserdem muss jeder auf dem Hauptverbandplatze fungirende Arzt mit einer guten Kornzange (nach Lewkowitz) und einer amerikanischen Kugelzange zur Extraction der fremden Körper versehen sein. An Medicamenten sind Opium (Morphium in Lösung), Chloroform und Aether, Liquor ferri sesquichlorati und Tannin unentbehrlich. Eine Pravaz'sche Spritze muss jeder auf dem Verbandplatze fungirende Arzt haben. —

Ausserdem müssen auf dem Hauptverbandplatze Lagerungsvorrichtungen, um bequem Verbände anlegen und Operationen verrichten zu können, vorhanden sein. Einen Operationstisch, wie er in den chirurgischen Cliniken gebraucht wird, mitzunehmen, wird wegen des schwierigen Transportes desselben wohl nicht angehen. Ganz besonders empfehlenswerth und praktisch brauchbar wäre zu diesem Zwecke der von Tobold construirte Operationstisch, welcher, neben vollständiger Solidität, bei geringem Preise (16—20 Thl. nebst Matratze), ein sehr mässiges Gewicht (circa 60 Pfd.) besitzt, so dass er, zusammengeschlagen und einen sehr geringen Raum einnehmend, leicht auf dem Ambulance-Wagen fortgeschafft werden kann. Er ruht, je nach seiner Bestimmung für die Ambulancen oder für die Feldlazarethe auf 4 oder 6 Füssen, besitzt zwei Rückenlehnen, die in der Mitte zusammentreffen, so dass an beiden Enden zusammen von zwei Operateuren operirt werden hann, ist überaus compendiös zusammenzuschlagen und leicht wieder zu entfalten, indem alle einzelnen Theile durch Charniere und Haken zu einem Ganzen vereinigt sind und nur der Aufrichtung und Befestigung bedürfen, um in wenigen Minuten den Tisch zum Gebrauche fertig zu haben. So wünschenswerth und förderlich ein solcher Feldoperationstisch für die Verbandplätze auch wäre, so ist er doch nicht absolut unentbehrlich, denn er lässt sich aus Tischen, Kisten und Brettern extemporiren. Auf der Erde knieend oder in gebückter Stellung zu operiren ist nicht rathsam, weil dadurch der Chirurg zu sehr ermüdet und seine Leistungsfähigkeit wesentlich herabgesetzt wird. Auf den Krankentragen und Krankenkarren soll man auch nicht operiren, obwohl die Letzteren mit zu dem Zwecke erfunden sind. Dieselben sind aber für den Transport unentbehrlich, dabei unbequem für die Operation und werden auch leicht dabei verdorben und beschmutzt. Dr. Mantke hat, wie mir Esmarch erzählte, einen 4rädrigen Wagen angegeben, welcher schnell in einen Operationstisch verwandelt werden kann. Derselbe ist aber zu theuer (200 Rth.), sehr complicirt und schwierig zu transportiren, so dass derselbe wohl schwerlich eine weitere Verbreitung für die Verbandplätze finden dürfte. Zur Anlegung von Verbänden empfiehlt sich ein Feldbett, welches mit Strohkissen bedeckt ist. Wir werden später sehen, dass man dasselbe am Besten aus Brettern auf der Stelle zusammenschlagen lässt (Taf. XV Fig. 61). Der Fusstheil (Fig. 61 c.) derselben muss so niedrig sein, dass man das Bein des Patienten gleich darüber fortziehen kann.

Besonderer Vorrichtungen bedarf man zur Anlegung eines circulären Gypsverbandes bei Oberschenkelschussfracturen. Man würde, wollte man ohne dieselben agiren, zur Anlegung des Beckengurtes, ohne welchen eine Feststellung der Fracturenden unmöglich erscheint,

einer zahlreichen Assistenz und einer nicht geringen Kraftaufwendung bedürfen, um den Kranken so lange, als nöthig, in der Schwebe zu erhalten. Dazu kommt noch, dass durch eine ungeschickte oder ermüdete Assistenz der Gypsverband nicht selten gleich nach der mühsamen Anlegung wieder zerbrochen und man zur Erneuerung der schweren Arbeit gezwungen wird. Man bedarf daher eines Apparates, welcher die Contraextension ausübt und zu gleicher Zeit den Kranken so in der Schwebe hält, dass man bequem den Beckengurt anlegen kann. Pirogoff hat auch hierin den Anfang gemacht und zwei Bettbretter beschrieben, die eine bequeme Anlegung des Beckengurtes gestatten. Der von Luecke zu dem Zwecke angegebene Apparat ist viel zu complicirt für den Feldgebrauch und Volkmann's Schrauben-Zwingenapparat nur für die Contraextension dienlich, weil die Stange desselben nur den Damm fixirt, ohne den Rücken des Patienten zu unterstützen. Sehr zweckmässig, einfach, billig und leicht zu extemporiren ist der Apparat von Roser (Fig. 103). Der Stützpunkt, einem kurzen Sattel mit sehr hohem Sattelknopf ver-


Fig. 103.

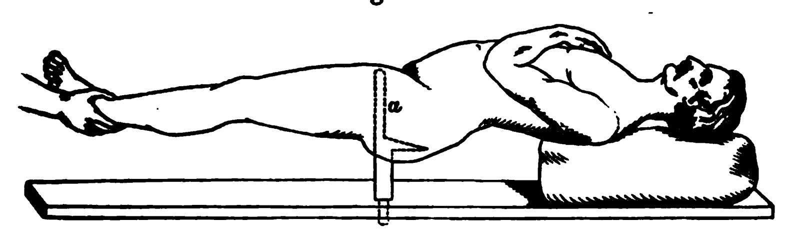
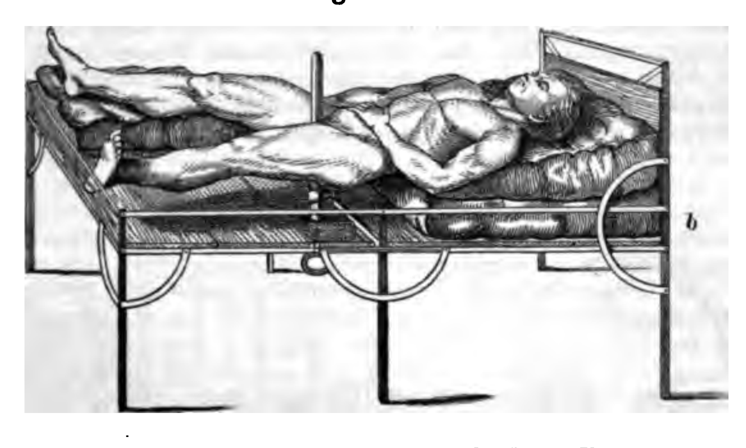
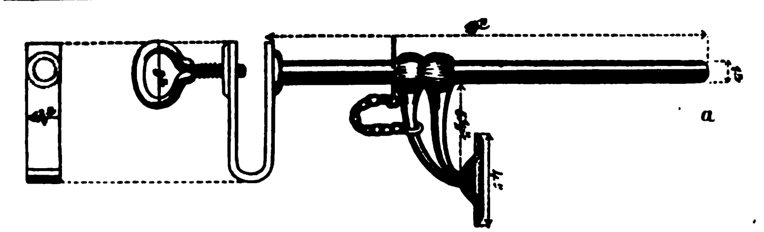


Fig. 104.





gleichbar (Fig. 103 a), ist auf einem langen Brette befestigt, wozu auch ein quer liegendes Bettbrett genommen werden kann. Dieser Stützpunkt wird mit Watte belegt; zur Extension reicht ein Gehülfe aus. Auch der von Voelkers angegebene Apparat ist sehr zweckmässig, überall leicht anzubringen, dauerhaft und billig. Derselbe (Fig. 104) besteht aus einer hohlen Eisenstange, an welcher ein beweglicher, beliebig hoch und nieder zu stellender, tellerförmiger Stützapparat für das Heiligenbein (Fig. 104 a) angebracht ist. Diese Stange läuft in eine Schraubenvorrichtung aus, durch welche der Apparat an ein Bettbrett befestigt wird. Der Stützpunkt wird nun mit Watte gepolstert und der Kranke so auf denselben gelegt (Fig. 104 b), dass er mit dem Damm hart die Eisenstange berührt. Zur Extension genügt ein Gehülfe, die Contraextension wird durch Handtücher bewirkt, welche dem Kranken unter dem Rücken um die Arme geschlungen und am Kopfende des Bettes befestigt sind. Mit dem Apparate von Roser oder Völkers kommt man überall aus und wird bald inne werden, eine wie grosse Erleichterung man durch sie beim Bandagiren hat. Neuerdings hat Weber noch eine Stützvorrichtung beschrieben, welche indessen weit weniger brauchbar und für die Feldpraxis gar nicht zu verwerthen ist, weil sie mit einem Operationstische verbunden werden muss. —

Endlich müssen die Verbandplätze mit Erquickungsmitteln hinreichend versehen sein. Dazu gehört vor Allem Wasser, besonders in Sommerfeldzügen, um den quälenden Durst der Blessirten zu stillen. Wer auf einem Schlachtfelde gewesen ist, der weiss, dass durch die unvergesslichen Töne des Elendes und Schmerzes, welche man dort hört, sich wie ein rother Faden das herzzerreissende Flehen um ein Tröpfchen Wasser zieht. Wer dies herbeischafft, lindert mehr augenblickliche Noth, als der tüchtigste Chirurg es vermag. — Es wird aber auch auf den Verbandplätzen viel Wasser gebraucht und es stellt sich leicht Mangel daran ein, besonders wenn man im Lande der Czechen Krieg führt, welche die Brunnen verschütten. Da man nicht überall Wasser findet und der Mangel daran unglaublich drückend wird, so ist es nothwendig, Wasserwagen auf den Verbandplätzen zu haben, wie sie Middeldorpf beschrieben hat (siehe Fig. 105). Auf einem einspännigen Wagen mit zwei Fuss hohen

Fig. 105.



Middeldorpf's Wasserwagen. a. Ansicht von hinten. b. Seitenansicht.

ädern ruht eine 480 Quart haltende eichene, mit eisernen Reifen geundene Wassertonne; am hinteren Ende des Wagens stehen zwei 0 Quart haltende eichene Gebinde für Essig, Wein resp. Branntwein. edes der drei Gebinde hat einen Holzhahn. Der Hintertheil des Wagens st vollständig frei, daher zum Mengen der Erfrischungen am zweckmässigsten. In Utensilienkästen, die im Wagen angebracht sind, befinden sich 50 blecherne Becher à $^1/_2$ Quart haltend, 3 Reserve-Holzhähne, 4 Feuer-Eimer und 2 Trichter zum Füllen der Tonne und ein Filtrirsack. Zweckmässig ist auch, dass dazu noch eine leichte Pumpe mit Schläuchen zum leichteren Füllen der Wassertonne gefügt wird. Diese Wagen sind dazu bestimmt, das Schlachtfeld und die Verbandplätze fortwährend zu befahren und Blessirte und Aerzte mit dem nöthigen Wasser und Wein zu versehen. Sie kosten etwa 50 Rth.

Ausserdem müssen Kochvorrichtungen, Fleischvorräthe, Fleischextrakt aus guten Quellen, Zwieback, Branntwein, Rum, Cognac, gebrannter und gemahlener, in Patronen von künstlichem Pergament aufbewahrter Kaffee, Thee, Chocolade, Salz und andere Nahrungsmittel vorhanden sein, um die hungrigen und schwachen Blessirten vor Allem sättigen und stärken zu können. Zubereitet werden diese Speisen durch besonders angelernte und mit guten Recepten versehene ehrliche Leute. —

§. 246. Das ärztliche Personal des Hauptverbandplatzes wird gleich in drei Abtheilungen getheilt. Jede derselben besteht aus 3—5 besonders dazu auserlesenen Chirurgen, zu denen dann aus der Reserve und den Lazarethen noch die nöthige Beihülfe requirirt wird, einer ausreichenden Zahl besonders eingeübter Lazarethgehülfen und zuverlässiger Krankenwärter. Jede Abtheilung bekommt ihre besondere Arbeit und hält sich in einem gesonderten, zweckmässig für die bestimmten Verrichtungen eingerichteten Raume auf. Der Chefarzt vermittelt den Verkehr der drei Abtheilungen unter einander, und leitet und unterstützt ihre Arbeiten. Die erste Abtheilung der Aerzte besorgt die Leichtverwundeten, nimmt eine genaue Untersuchung der Wunden vor, sucht die Patienten für die beiden anderen Abtheilungen aus, legt die leichten Deckverbände an, führt Kugelextractionen und kleinere Operationen aus, legt Nähte an, stillt geringe Blutungen und notirt den Befund der ersten Untersuchung bei allen nach rückwärts geschickten Blessirten auf einem, dem Kranken mitzugebenden Zettel. Ausserdem fällt dieser Abtheilung auch noch die Verabreichung der nöthigen Erleichterungs- und Trostmittel für die hoffnungslos Verwundeten zu. Die Lagerräume für dieselben müssen also mit dieser Abtheilung verbunden sein. Zweckmässig ist es, wenn diese Abtheilung die vorderste Spitze des Divisionsverbandplatzes bildet, weil alle Blessirten hier vorgeführt und untersucht und dann erst weiter transportirt werden müssen. — Die zweite Abtheilung der Aerzte des Verbandplatzes hat alle schwierigen und zeitraubenden Verbände zum Transporte oder zur weiteren Behandlung der Blessirten anzulegen. Der für dieselben bestimmte Raum ist daher mit dem ganzen Verbandmaterial zu versehen und mit den oben beschriebenen Lagerungsapparaten zweckmässig und bequem einzurichten. — Die dritte Abtheilung der Aerzte macht alle unmittelbar nothwendigen primären Operationen. Grundsatz ist, dass jede Abtheilung ruhig für sich arbeitet. Ist aber die eine mit Arbeit überfüllt, während die andere noch wenig zu thun hat, so werden sich selbstverständlich die Aerzte derselben gegenseitig helfen und unterstützen. Bei länger dauernden Schlachten und bei grosser Arbeit ist es räthlich, ab und zu die Aerzte in den Abtheilungen des Hauptver-

bandplatzes wechseln zu lassen, um die Uebermüdung so lange, wie möglich hintenan zu halten. Wir wollen nun die einzelnen Aufgaben und die beste Art ihrer Lösung für die Verbandplätze näher kennen lernen:

b. Die Arbeiten auf dem Verbandplatze.

1. Die Untersuchung der Schusswunden auf dem Verbandplatze.

§. 247. Jede Wunde, welche auf den Verbandplatz kommt, muss nach dem, von uns bereits erörterten Verfahren (siehe §. 196) daselbst sorgfältig und genau untersucht werden. Wir haben schon erwähnt, dass die Zeit kurz nach der Verletzung für die Untersuchung der Schusswunden die geeignetste ist und die Gründe dafür angeführt. Die Untersuchung wird bei den, an den oberen Extremitäten Verletzten in sitzender oder stehender Stellung vorgenommen, bei den, an den unteren Extremitäten Verwundeten stets in liegender. Es darf aber der Kranke nicht auf der Krankentrage oder Krankenkarre untersucht werden, da dieselbe zum Transporte gebraucht und bei der Untersuchung leicht beschmutzt und verdorben wird. Diese Blessirten werden daher vorläufig auf Stroh gelegt und darauf untersucht. Zuvörderst muss der verletzte Theil mit der grössten Vorsicht entblösst werden. Man thut dies am Besten durch Aufschneiden oder Auftrennen der Nähte; hoch hinaufreichende, steife Stiefeln müssen im Schafte aufgeschnitten werden. Eine Entblössung des unverletzten Gliedes, um es Behufs der Erleichterung der Diagnose mit dem verletzten vergleichen zu können, ist meist nicht nöthig, da die Schussverletzungen auch ohne dies Hülfsmittel durch directe Untersuchung erkannt werden können. Zweckmässig ist es, dass man zum Auftrennen der Kleidungstücke grosse scharfe Scheeren und kräftige grosse Messer in Form der Pott'schen Bistouris bei sich führt. — Dann reinigt man die Umgebung der Wunde von dem Blute und dem anhaftenden Schmutz durch einen feuchten Schwamm, die Wunde selbst mit der Pincette und einem feinen, darüber rieselnden Wasserstrahl. An behaarten Theilen wird die Umgebung der Wunde rasirt. —

Es wird nicht nöthig sein, gleich in jede Schusswunde den Finger einzuführen, da man durch die äussere Besichtigung und vorsichtige Betastung der Umgebung derselben oft schon ein genügendes Urtheil über den Umfang, die Art und die Complication der Verletzung erhält. Die Untersuchung muss genau nach den exacten klinischen Methoden, mit Zuhülfenahme aller Mittel, dabei aber möglichst schonend und schnell geschehen. Mit dem Suchen der Kugel und fremden Körper versäume man nicht zu viel Zeit. Es giebt leider immer noch eine grosse Zahl von Militair-Aerzten, welche mit dem Aufsuchen und Ausziehen der Kugeln ihre ganze Aufgabe auf dem Verbandplatze für gelöst halten. Man hat ja im Lazarethe mehr Zeit und Ruhe, auch die diagnostischen Hülfsmittel besser und reichlicher zur Hand, um die Kugeln zu finden, als auf dem Verbandplatze. Es würde eine unverantwortliche Zeitverschwendung sein, wollte man die von uns beschriebenen, besonders die complicirteren und schwieriger zu handhabenden electrischen Kugelsucher auf dem Verbandplatze anwenden. Findet man das Projectil oder den fremden Körper nicht ohne besondere Mühe und langes Suchen, so steht man vorläufig davon ab. Zweckmässig ist es, wenn es die Zeit einigermassen erlaubt, jedem Untersuchten einen kleinen Vermerk über den Befund bei der Untersuchung auf dem Schlachtfelde mitzugeben. Es wird zwar da-

durch eine wiederholte Untersuchung des Verletzten im Lazarethe nicht unnöthig, da jeder Chirurg nur durch die eigene Untersuchung ein sicheres Urtheil über die Verletzung und die richtigen Indicationen für die Behandlung gewinnt. Auch kann dieselbe im Lazarethe viel ruhiger und sorgfältiger, mit Zuhülfenahme aller diagnostischen Hülfsmittel und unter Anwendung schmerzlindernder Verfahren geschehen. Es wird aber durch diese Vermerke die Untersuchung des Lazarethsarztes richtig geleitet und vervollständigt, er braucht nicht nach dem extrahirten fremden Körper zu suchen und kann auch, wenn er vor der Hand zu beschäftigt oder der Verletzte zu erschöpft ist, vorläufig die Diagnose des Verbandplatzes acceptiren, bis ihm Zeit und Umstände eine eingehendere Untersuchung gestatten. Ueber die zweckmässigste Art der Ausführung dieser Massregel sind die Ansichten noch vielfach getheilt. Einfache Papierzettel mit Bleistiftvermerken werden auf den Transporten verloren oder leiden unter der Ungunst der Witterung. Zweckmässiger sind gedruckte Blech- und Pergamenttafeln, welche schnell mit vorher verabredeten Zeichen und Zahlen ausgefüllt, mit dem Namen des Verletzten versehen und ihm dann um den Hals umgehangen werden. —

2. Die Entfernung der fremden Körper.

A. Die Extraction der Kugeln.

a) Die Indicationen zur Kugelextraction.

§. 248. Die günstigste Zeit für die Extraction der Kugel ist entweder die Periode gleich nach der Verwundung oder die der Eiterung des Schusskanals. Es herrscht zur Zeit noch Streit unter den Kriegschirurgen, welche Zeit zur Vornahme der Kugelextraction die günstigste und ob überhaupt die Entfernung der Geschosse nothwendig sei. Stromeyer und Demme traten für eine möglichst sorgfältige Extraction der Kugeln auf dem Schlachtfelde ein, selbst wenn dies, wie Demme hinzufügt, durch die Trepanation geschehen müsste. Die Franzosen scheinen im Krimkriege diesem Principe gefolgt zu sein, wenigstens erzählt Valette, welcher die Verwundeten in Constantinopel schon nach wenigen Tagen aus der Ambulance empfing, dass er äusserst wenige fremde Körper habe ausziehen müssen, weil sie mit grosser Virtuosität und Sorgfalt schon in der Ambulance entfernt worden waren. Simon dagegen, Pirogoff und Luecke halten die Kugelextractionen für eine zu delicate, zeitraubende und zu kunstvolle Operation, um am Verbandplatze mit gehöriger Vorsicht und Sachkenntniss ausgeführt werden zu können. Pirogoff musste in einem Falle $^1/_2$—1 Stunde auf diese Operation verwenden und kennt viele Fälle, wo der unglückliche Ausgang der frühzeitigen und in Eile ausgeführten Operation zugeschrieben werden musste. Mir scheint hier wiederum die Mittelstrasse der beste Weg. Es ist jedenfalls gerathen, Kugeln, welche leicht und ohne Insult zu entfernen sind, sofort zu extrahiren, weil dadurch der Blessirte wesentlich beruhigt und erfreut wird, die Heilungen der Wunden nicht selten durch steckengebliebene Projectile aufgehalten, und heftige Entzündungen, Eitersenkungen, nervöse Zufälle und Functionsstörungen durch dieselben bedingt werden. Doch soll, wie schon C. Bell bemerkt, die Extraction der Kugel keine Operation sein, welche um jeden Preis vorgenommen werden muss. Wenn die Kugel daher nicht nach den ersten leichten Versuchen

folgt, so soll man von weiteren abstehen, doch kann man einen vorsichtigen Versuch jedes Mal wagen, weil man die Hindernisse der Extraction erst bei der Ausführung derselben kennen lernt.

Dieselben können folgende sein (Pirogoff): 1) Eine difforme Kugel kann in das Bindegewebe so mit ihren Kanten und Ecken eindringen, dass sie ordentlich mit den Fasern desselben verwebt und zu ihrer Entfernung eine Zerstörung und Zerschneidung des Bindegewebes auf eine grössere Strecke nöthig würde. Oder die umgebogene Kugel schliesst in ihren Vertiefungen musculäre und aponeurotische Bündel ein, welche man bei der Extraction mit herausreissen müsste. Oder eine hufeisenförmige Kugel umringt mit ihrem Ausschnitte die naheliegende Sehne, oder ihr eines Ende ragt frei in den Schusskanal hinein, das andere ist in das Muskelgewebe, in eine Sehne oder Knochen eingehakt und bei der Extraction müssten diese Theile schwer verletzt werden. 2) Die gabelförmig gespaltene Kugel reitet auf einem Knochenfragment bisweilen so, dass das Fragment nach vorn, die Kugel hinten liegt, oder dass der eine Rand der Gabel der Kugel an den Rand des Knochenloches eingehakt ist; die hakenförmige Kugel ist zwischen einzelnen Knochenfragmenten verwickelt, oder sie ist oft zwischen spitzigen und scharfen Knochenfragmenten ganz verdeckt, oder sie liegt fest eingeschlossen in der Markhöhle; — in allen diesen Fällen würde die Extraction sehr zeitraubend und verletzend sein. 3) Die Kugel comprimirt einen grossen Arterienstamm oder ragt durch eine durchbohrte Arterienwand in die Gefässhöhle selbst, oder sie verschliesst eine natürliche Höhle hermetisch; — in solchen Fällen würde die sofortige Extraction höchst gefährlich, nicht selten tödtlich sein. Wenn man also unter solchen Umständen von der Kugelextraction absteht oder sie gar nicht unternimmt, wenn man es niemals wagt, die Extraction der Kugel aus dem Parenchym innerer Organe auf dem Schlachtfelde zu versuchen, so wird dem vorsichtigen Chirurgen aus der Extraction beweglicher und frei sitzender Kugeln niemals ein Vorwurf erwachsen.

b) Der Instrumenten-Apparat.

§. 249. Die alten Chirurgen sind sehr reich in der Erfindung von Instrumenten zur Kugelextraction gewesen. Dieselben zerfallen der Form nach

α) in Kugelzangen: Die älteren, grösstentheils unbrauchbaren Instrumente der Art sind meist den Vögelschnäbeln und Thiermäulern nachgebildet und nach ihnen benannt (z. B. der Entenschnabel (Perret), der Kranichschnabel (Andreas à Croce), der Rabenschnabel (Perret), der Eidechsenmund (Paré), der Papageienschnabel (Paré)), oder es sind mehrarmige, klauenförmige Zangen (z. B. die dreiarmige Zange von Alphonso Ferri, welche durch einen verschiebbaren Ring zu schliessen ist). Diese Instrumente, deren oft sehr sinnige Construction vielfach den modernen Steininstrumenten zum Vorbilde gedient hat, waren meist zu grob gearbeitet, zu schwer zu öffnen und sehr mangelhaft im Schlusse. Heut zu Tage bedient man sich gleichfalls vorzugsweise der zangenförmigen Instrumente, und Ch. Bell hat schon die Vorzüge einer einfachen Besteckkornzange zu dem Zwecke hervorgehoben. Für die grösste Zahl der Fälle ist dies Instrument (Taf. XII Fig. 47, 49, 50) auch völlig ausreichend. wenigsten brauchbar ist die alte, sehr massive, durch einen Ring zu ssende Kornzange (Taf. XII Fig. 50). Charrière hat dieselbe zu Zwecke so modificirt, dass sie wie eine Geburtszange aus einander

genommen und in einzelnen Branchen, wie die Zange an dem Kopfe, um die Kugel gelegt und dann erst geschlossen werden kann (Taf. XII Fig. 49). Dies Instrument ist indessen meist zu mühselig in der Anwendung und nicht immer sicher im Verschluss. Sehr hübsch ist die Kornzange mit Lewkowitz'schem Gewinde und mit einem festen Verschluss der Branchen am untern Ende (Taf. XII Fig. 47). Dieselbe lässt sich sehr bequem einführen, ist im engen Kanale leicht zu öffnen, fasst mit ihrem rauhen Munde sehr fest und schliesst sicher. Sehr bewährt hat sich in den modernen Kriegen die amerikanische, von Tiemann angegebene, fälschlich Luer zugeschriebene Kugelzange. Dieselbe ist eine 25 Cm. lange, sehr schmale Kornzange, welche in zwei, im geschlossenen Zustande sich vollkommen deckende, und etwas neben einander übergreifende, spitze Haken endet. (Taf. XII Fig. 48 a.) Fig. 48 b. zeigt dies Instrument geöffnet. Dasselbe hat grosse Vorzüge vor allen anderen. Man braucht nämlich damit die Kugel nicht im grössten Durchmesser zu fassen, wenn man vielmehr nur eine Ecke derselben greift, so graben sich ihre Spitzen so tief in das Blei ein, dass sie dasselbe eher durchreissen, als abgleiten. Und sollte das Instrument doch ausweichen oder abgleiten, so decken sich die Spitzen desselben so vollkommen, dass keine Beschädigungen der Weichtheile zu fürchten sind. Dabei ist dasselbe einfach, billig, ferner so schmal, dass es in die feinsten Canäle eingeführt und leicht geöffnet, und so lang, dass es durch sehr lange Schusscanäle gebracht und sogar als Sonde benutzt werden kann. Heine spendet derselben aus dem schleswig-holstein'schen und Tueske aus dem böhmischen Kriege das unbedingteste Lob. Dr. Trötzscher hebt noch als besonderen Vorzug dieses Instrumentes hervor, dass es eine Drehung der Kugel um ihre Längsachse erlaubt. T. hat nämlich gefunden, dass die Spitzkugel meist mit ihrem Längendurchmesser parallel der Längsachse des Körpers eingegraben liegt. Bei der Kornzange muss man daher meist dilatiren, um extrahiren zu können, bei der amerikanischen Zange dreht sich die, an einem Ende gefasste Kugel meist von selbst und bringt sich so in die richtige Stellung zur Extraction. Mit der Kornzange und mit der amerikanischen Kugelzange reicht man daher auf dem Verbandplatze sicher, und in der Regel auch in den Lazarethen aus. Billroth hat ein schlingenförmiges Instrument, hauptsächlich zur Extraction der fremden Körper aus dem Ohre angegeben, dessen Verwendung er auch für die Kugelextractionen empfiehlt. Es besteht aus einem Stilet, welches an einem Holzgriffe befestigt ist. An dem oberen Ende desselben befindet sich eine Schlinge von einer dünnen Uhrfeder, an welcher eine zweite äussere Schlinge genau anliegt, welche an dem oberen Ende einer Canüle befestigt ist, die genau das Stilet umschliesst und am Griffe gedreht werden kann. Durch diese Drehung geben sich die beiden Schlingen auseinander und man hält dann das, in einer Schlinge eingefangene Projectil fest mit einer gekreuzten Doppelschlinge.

β) Die Kugellöffel. Man soll mit denselben hinter die Kugel zu gelangen und dieselbe so herauszuheben versuchen. Sehr berühmt und vielfach bewährt war der Kugellöffel von Thomassin, an dem in der oberen Fläche ein beweglicher Schieber angebracht ist, welcher, sobald die Kugel im Löffel ist, vorgeschoben und mittelst einer Flügelschraube an der Kugel befestigt wird. Auch B. v. Langenbeck, welcher für die Fälle, in denen die Kugel in so beträchtlicher Tiefe sitzt, dass man nicht auf dieselbe einschneiden kann, die Kornzange für unzureichend hält, hat ein löffelförmiges, sehr sinnig erfundenes Instrument zur Kugelextraction angegeben (Taf. XII Fig. 52): dasselbe besteht aus einer rundlich

platten Eisenstange, welche an dem einen Ende in einen hölzernen Griff, an dem andern in einen runden, gefensterten, beweglich angesetzten Löffel endet. Drückt man den Drücker a nieder, so schiebt sich die Stange b nach vorn und stellt den Löffel c, dessen Fenster für die Aufnahme des spitzen Endes der Kugel bestimmt ist, in einen rechten Winkel zur Längenachse des Instrumentes. Das mit Oel bestrichene Instrument wird langsam in den Schusskanal eingeführt, indem man die hintere convexe Fläche des Löffels an der einen Wand des Schusskanals fortgleiten lässt. Hat man die Kugel gefühlt, so drängt man das löffelförmige Ende des Instrumentes etwas stärker gegen die Wand an und schiebt dasselbe über die Kugel hinaus. Nachdem nun der Drücker niedergedrückt worden, umfängt der rechtwinkelig aufgerichtete Löffel die Kugel so, dass sie beim Zurückziehen des Instrumentes aus dem Schusskanal hervortreten muss. — Aehnlich ist der Kugellöffel von Coxeter. —

γ) Die Kugelhaken sind heut zu Tage gar nicht mehr im Gebrauch, weil sie sehr unsicher im Fassen und Nebenverletzungen dabei unvermeidlich sind.

δ) Die Kugelbohrer werden nur in den seltenen Fällen noch angewendet, in denen es sich um die Entfernung fest eingekeilter Kugeln handelt. Man zieht aber auch in solchen Fällen heut zu Tage der rohen Extraction der Kugel die partielle Resection des Knochens, in dem sie sitzt, vor, wie wir sehen werden. Das zweckmässigste Instrument für eine derartige Extraction wäre noch der Tire-fond Baudens (Taf. XII Fig. 48 a. b.), dessen Schraube gedeckt von einer Canüle eingeführt und dann auf dem sicher gefühlten fremden Körper eingeschroben wird. In neuerer Zeit haben Robin und Collin ein derartiges Instrument angegeben. Es besteht im Wesentlichen aus einem Troicart mit eigenartiger Canüle; anstatt gerade abgeschnitten zu endigen, läuft dieselbe vorn in einen kleinen, stark gehöhlten Löffel aus. Das Stilet liegt in der Canüle verborgen und wird durch Fingerdruck hervorgetrieben. Eine Hemmung bewirkt, dass dasselbe nicht über den Rand des Löffels vorgestossen werden kann. Das Instrument wird mit verborgenem Stilet eingeführt, der Löffel bei dem Fremdkörper so vorbeigedrängt, dass derselbe in seiner Höhlung zu liegen kommt, das Stilet dann vorgestossen, der Körper zwischen Stiletspitze und Löffelrand fixirt und so mit dem Instrument entfernt. — Endlich haben wir noch eines Instrumentes zu erwähnen, welches alle erwähnten Formen der Kugelzieher in sich vereinigt, nämlich des, von der Akademie gekrönten Tribulcon Percy's (Taf. XII Fig. 51). Dasselbe ist aus einer Zange (a), wenn dasselbe ganz vereinigt, einem Kugellöffel (b), wenn nur der eine Löffel benutzt und einem Kugelbohrer (c), wenn der andere Löffel in der Mitte abgeschroben wird, zusammengesetzt. Percy ist aber selbst von dem Instrumente abgekommen, denn bei 8000 Verwundeten benutzte er dasselbe nur 3 Mal. — Auch Beck hat ein Instrument angegeben, worin Kugellöffel und Bohrer vereinigt sind. Dergleichen complicirte Apparate sind aber stets von geringem Werthe, weil sie meist keines der in ihnen vereinigten Instrumente in bequemer und brauchbarer Form enthalten und ungeschickter und theurer, als die einfachen Instrumente sind.

c) Das Verfahren bei der Kugelextraction.

§. 250. Dasselbe zerfällt in den vorbereitenden Akt und in die Extraction. Ersterer ist sehr einfach. Liegt die Kugel in den Weichtheilen unter der Haut, so fixirt man dieselbe mit den Fingern und hebt

mit der Haut so viel, als möglich von den unterliegenden Theilen ab, n durchschneidet man die Haut auf der Convexität der Kugel und einem Male so tief, dass das graufarbige Metall zum Vorschein mt. Der Schnitt darf nicht zu klein sein, er muss die Grösse des jectils zu jeder Seite um wenigstens 1''' überragen. Dann schiebt n einen Scalpellstiel unter die Kugel und schält sie so heraus, indem n auf sie zu gleicher Zeit von unten her mit dem Finger drückt rogoff). Oder man kann sie auch mit einer Kugelzange an einem de ergreifen und vorsichtig herausziehen. Ist die Kugel difform geden, so muss man vor der Extraction die, mit der rauhen und ecki- Metallfläche verwebten Fasern des Bindegewebes durchschneiden (Pi- goff). Liegt die Kugel in der Nähe der grossen Gefässe, so ist sie sichtig mit dem Finger zu isoliren und, wenn es geht, etwas zu ver- ieben. Liegt die Kugel tief unter den Muskelschichten, so muss man ganze Partie, in welcher sie sitzt, von Grund aus mit der Kugel er- en, so dass die Haut stark gespannt und nicht verschoben wird, dann ht man sich mit der rechten Hand die Stelle genau, wo die Kugel t, und schneidet in derselben Weise ein, muss aber stets mit einer gelzange extrahiren. —

Fühlt man die Kugel nicht durch die Haut, sondern nur in Tiefe des Schusskanals, so muss man sie unter sorgfältiger hrung des Fingers mit der Zange extrahiren. Sehr oft ist zu dem ecke eine Erweiterung der Schussöffnung nothwendig, damit Finger d Zange bequem eingeführt werden können. Ist der fremde Körper n allseitig zugänglich, so bestimmt man mit dem Finger genau seine ge und Form. Ist dies nicht möglich und nur eine Spitze oder eine nte derselben zugängig, so führt man auf dem Finger die lange Ku- zange geschlossen ein und benutzt sie als Sonde. Man muss die Zange leicht in der Hand halten und so vorsichtig hin- und herschieben, einen Katheter in der Harnblase. Man fühlt, wenn man auf die gel stösst, einen eigenthümlich harten Widerstand, auf den man sich einüben kann und hört nicht selten bei festerem Aufstossen Metall- ng (Pirogoff). Nun muss man versuchen, das Ende der Zange ne- den harten, klingenden Körper zu legen d. h. ihn etwas mit dem de des Instrumentes umgehen und dann erst öffnen. Ist der Wund- al so gelegen, dass die Spitze des Instrumentes durch die Weichtheile chgefühlt werden kann, so hilft es nach Pirogoff viel, dass man se Partie mit der andern Hand unterstützt und der Zange etwas ent- enschiebt. Fühlt man die Kugel mit der Zange nicht ganz sicher, so he man von allen Versuchen ab, suche nicht hartnäckig hin und her, ne keine falschen Wege und sei überhaupt um so vorsichtiger, je fer der Wundcanal, je dicker die Muskelschichten, je unnachgie- er die Aponeurosen sind. Ist die Kugel zugängig, so muss man sie irt und fest fassen, damit weder Weichtheile mit herausgerissen, noch Abgleiten und wiederholtes Fassen nöthig werden. Hat man die gel in einem grossen Durchmesser gefasst, oder ist dieselbe in nahe- enden Theilen eingehakt, so muss man sie zunächst sammt der Zange ihre Axe drehen, einige seitliche Bewegungen machen lassen und sie der gefassten Kugel hin- und herschieben. Schliesslich sucht man Kugel, wie einen Stein beim Steinschnitt durch verschiedene Wen- gen, Drehungen und Neigungen des Instrumentes schonend und sicher entfernen.

Steckt die Kugel in dem Knochen, so kann man ihre Ent- ung versuchen, wenn dieselbe ohne viel Zeitaufwand und ohne hef-

tige Eingriffe möglich ist. Dies findet statt, wenn dieselbe oberflächlich liegt und beweglich ist, oder wenn sie bei tiefer Lage beweglich und frei zwischen losen Knochenfragmenten sich befindet, oder endlich wenn sie in einem oberflächlichen, vom Gelenk oder andern wichtigen Organen entfernt liegenden Knochen eingekeilt ist. Man verfährt auch hier in der oben beschriebenen Weise. In den entgegengesetzten Fällen lässt man das Projectil ruhig stecken, bis es sich von selbst löst. Eine Trepanation, wie Demme räth, vorzunehmen, wäre eine unverantwortliche Zeitvergeudung und dabei auch ein gewagtes Unternehmen. —

Ehe man an der vermeintlichen Kugel zieht, muss man sich auch davon überzeugt haben, dass man wirklich die Kugel vor sich und nicht andere harte Gebilde, Knochen und Knorpel gefasst hat. Diese Verwechslungen kommen bei jungen, unerfahrenen Chirurgen, wenn sie unruhig und übereilt handeln, nicht selten vor und Beck hat sogar gesehen, dass chirurgische Autoritäten in allzu grossem Eifer Stücke des Kreuzbeins, verschiedene andere Knochen, sogar einmal eine Partie des inneren Oberschenkelknorrens mit Gewalt abgerissen haben. In diagnostisch schwierigen Fällen steht man besser von den Extractionsversuchen auf dem Verbandplatze gänzlich ab. —

B. Die Extraction der Knochensplitter.

§. 251. Auch über die sofortige Entfernung der Knochensplitter sind die Ansichten noch sehr getheilt. Stromeyer und Esmarch kämpfen dagegen und mit ihnen Jobert („je n'extraie jamais aux ouvertures, qui leur livrent passage, non plus qu' à celles, qui ont été faites par le projectile“). Dagegen sind die französischen Militairchirurgen in der Krim (Baudens, Larrey, Quesnay, Valette, Hutin) zu der Maxime gelangt, alle Knochensplitter so genau wie möglich gleich in der Ambulance zu entfernen. Es lässt sich nicht leugnen, dass durch ein gewaltsames und rigoröses Ausziehen aller losen Knochensplitter dem Patienten viel Schmerzen, und oft umfangreiche Gewebszerreissungen verursacht werden, dass also in Folge derselben heftige Entzündungen und Eiterungen und auch Pyämie eintreten können. Auch würde durch dies mühsame und zeitraubende Verfahren die so kostbare Zeit des Militairarztes auf dem Schlachtfelde in unverantwortlicher Weise vergeudet werden. Die Erfahrung hat ja auch gezeigt, dass anscheinend lose, oder nur noch an dünnen Fäden adhärente Splitter wieder anheilen können. Auch lose Zähne heilen öfter wieder ein und sind daher nicht stets zu entfernen. Ferner entfernt man ja auch mit den losen Splittern nur einen Theil des Reizes. Die Fragmentenden und adhärenten Splitter wirken nicht minder irritirend. Bedenkt man indessen auch wieder, dass die losen Knochensplitter die gefährlichsten Fremdkörper von allen sind, dass sie sich auf dem Transporte leicht mit ihren Spitzen in die umgebenden Weichtheile bohren, dass sie grössere Gefässe anstechen, Nerven quetschen und durchschneiden können, dass sie im späteren Verlaufe der Schusswunden durch andauernden Reiz der Wunden zu grossen Eiterungen und Säfteverlusten und schliesslich zur Pyämie führen können, so dürfte der, zwischen den beiden schroffen Gegensätzen vermittelnde Grundsatz richtig erscheinen: nämlich die Knochensplitter, welche völlig gelöst und ohne grossen Insult der Wunde zu entfernen sind, möglichst vollständig und sorgfältig zu extrahiren. Dies gilt besonders für solche Splitter, welche aus der Schussöffnung prolabiren, im Schusskanal frei liegen und ihn verstopfen, oder in das Fleisch mit sehr scharfen Spitzen

eindringen und eine zur Axe des Gliedes mehr oder weniger verticale Stellung haben. Sehr gerathen ist es, die noch an den Splittern sitzende Beinhaut zu erhalten und dieselbe mittelst Schabeisen, Spatel, Fingernagel etc. abzulösen. Sind dieselben aber noch irgendwie adhärent oder liegen sie zu versteckt und verstrickt, so stehe man von derartigen Versuchen, wie von jedem zu eindringlichen Suchen nach Splittern sofort ab. Es ist nicht nöthig, dass man stets die mühsamere Extraction der Splitter durch die Schussöffnung macht. Eine zweckmässig angelegte Gegenöffnung erleichtert dies Verfahren sehr und wirkt meist noch günstig auf den Verlauf der Schusswunden ein. Man verfährt dabei ohne jede Gewalt und ganz wie bei der Kugelextraction, die Kornzange wird meist dazu genügen. Besondere Sorgfalt muss man dabei auf die Schonung der umliegenden Weichtheile verwenden, damit man mit ihren scharfen Spitzen und Kanten nicht noch neue Verwundungen und in wichtigeren Organen anrichtet. — Es ist nun auch, weil man richtig beobachtet hat, dass die losen Splitter bei Weitem weniger die Weichtheile reizen, als die scharfen Enden des obern und untern Bruch-Fragmentes, von Bilguer vorgeschlagen und von Baudens warm empfohlen, durch grosse Einschnitte die gebrochene Stelle zugängig zu machen und die scharfen Enden zu reseciren. Esmarch hat indessen nachgewiesen, dass dies Verfahren tiefeingreifend, höchst gefährlich und daher ganz verwerflich ist. Ein guter Transportverband verhütet durch Fixirung der Bruchenden am Besten alles Unheil, welches aus der Reibung der Weichtheile durch die spitzen Knochenfragmente entstehen könnte.

C. Die Entfernung eingedrungener Uniform- und Armaturstücke.

§. 252. Es gehört nicht geringe Uebung dazu, um stets mit Sicherheit diese fremden Körper in dem Schusskanale erkennen zu können, da sie sich weich und glatt, wie zerrissenes Muskel- oder Bindegewebe anfühlen. Man kann indessen ihre Elimination getrost der Natur überlassen, sie werden bald durch die Eiterung ausgestossen und üben einen geringen Reiz aus. Ist man also unsicher in der Diagnose, so ist jeder probatorische Versuch zur Extraction entschieden verwerflich. Hat man dieselben aber sicher als fremde Körper erkannt und sind sie ohne Schwierigkeit und ohne grossen Insult zugängig, so ist es gerathen, sie vorsichtig zu extrahiren. —

3. Die Wunderweiterung und das Debridement.

§. 253. Man hat in früheren Zeiten, um der Entzündung und Einschnürung der verletzten Theile zuvorzukommen, eine subcutane Durchschneidung der Fascien und der sehnigen Theile, das Debridement, an den Schusswunden vorgenommen und dies Verfahren hat lange Zeit als ein Dogma der Militairchirurgie dagestanden (Percy). Auch heute noch zählt das Debridement préventif bedeutende Männer wie Roux, Bégin, Lustremann, Follin und Legouest zu seinen beredten Anhängern. Es haben aber ruhige Beobachter wie Hunter, C. Bell, Malgaigne und besonders Baudens mit Recht längst den Stab über dies unnütze und barbarische Verfahren gebrochen. Valette berichtet, dass unter 100 Verwundeten in Constantinopel, bei denen die Aponeurosen betheiligt waren, mit Ausnahme eines einzigen Falles, weder eine primäre, noch eine secundäre Erweiterung nothwendig wurde. Jedenfalls ist es daher gera-

then, abzuwarten, ob eine bedeutende Spannung und Retention der Secrete nach Schusswunden eintritt und dann entweder das Debridement interne oder eine, der grössten Spannung entsprechende, ergiebige und tiefe Incision, welche stets am wirksamsten ist, zu machen. Dabei entstehende Muskel-Hernien sind nicht zu fürchten. Ausserdem ist das Debridement interne oder die äussere Incision unumgänglich nöthig, wenn das Aufsuchen und Ausziehen der Kugel mit bedeutender Insultation der Gewebe verbunden sein würde. Pirogoff glaubt durch subcutane Spaltungen der Aponeurosen unter solchen Umständen häufig dem sogenannten akut purulenten Oedem vorgebeugt zu haben.

Besonders berühmt waren die entspannenden Schnitte seit Alters her bei den Kopfverletzungen. Eine sorgfältige und vorurtheilsfreie klinische Beobachtung hat aber gelehrt, dass dadurch viel geschadet wird. Es ist daher auch hier mit der Anwendung des Messers ruhig zu warten, bis Entzündungen in der Umgebung der Schusswunde oder Eiterretentionen im Wundcanal auftreten, dann aber dasselbe auch gleich in gehöriger und wirksamer Weise anzuwenden. —

4. Der erste Verband.

a. Bei einfachen Schusswunden.

§. 254. Während man vor Parè's Zeiten die Schusswunden für vergiftete Wunden hielt und Alles that, um den Giftstoff zu zerstören und die feuchte Eschara und den moleculären Detritus des Schusskanals in einen trockenen und festen Bandschorf zu verwandeln, so sind nun heut zu Tage auch Stimmen auf der andern Seite laut geworden (A. Cooper und Simon), welche die Schusswunden für reine, mit einem Locheisen ausgeschlagene Schnittwunden erklären und daher den Rath ertheilen, die Prima intentio zu versuchen (vide §. 69). Handelt es sich um offene Schusskanäle mit scharfen Rändern, wie sie wohl in seltenen Fällen beobachtet sind, so ist immerhin eine prima intentio des Versuches werth. Ausserdem empfiehlt es sich, umfangreiche Zerreissungen im Gesichte und Schusslappenwunden an andern Theilen so viel, als möglich nach Glättung der Ränder durch Nähte zu vereinigen, weil hier plastische Operationen so erfolgreich heilen und Entstellungen so widerwärtig sind. Aber an andern Schusswunden eine schnittweise Anfrischnng der Wundränder mit nachmaliger Heftung vorzunehmen, wie Demme empfiehlt, ist durchaus zu verwerfen. Die Schusswunde muss sich einmal durch Eiterung reinigen und zwar nicht blos von dem brandig absterbenden Hautsaume der Eingangsöffnung, sondern auch von den Trümmern des übrigen Canales. Man würde daher, wenn man auch die schwierige Vereinigung der Wundränder ausgeführt und eine prima intentio an der Oberfläche erreicht hätte, dieselbe nach einigen Tagen selbst wieder zerstören müssen, um dem Eiter und den sich nothwendig abstossenden Gewebetrümmern aus dem Schusskanale einen Abfluss zu verschaffen. Will die Schusswunde per primam intentionem heilen, wie es ja vorkommt und wovon Simon (Deutsche Klinik 1867. Nr. 28) wieder eine Reihe von Be-
hrt, so thut sie es auch ohne Naht, wie die Erfahrung zeigt.
h daher mit diesen zeitraubenden und gefahrvollen Ex-
m Verbandplatze nicht aufzuhalten.
ler nicht complicirten Schusswunde sei möglichst einfach.
sser getränktes Tuch, eine feuchte Compresse genügen.
Blessirte selbst oder ein Heildiener leicht anlegen,

mit der Feldchirurg nicht mit solchen Nebendingen die kostbare Zeit rbringt. Die Engländer haben über die Compresse noch ein Stückchen achstaffet oder eine dünne Platte von Guttapercha gelegt und diesen rband mit einigen locker angelegten Bindentouren befestigt. Es ist lessen für die einfachen Schusswunden dieser, sonst ideale Verband zu euer und Zeit raubend. Keinenfalls aber sollte man die Schusswunden t Charpie und Heftpflaster verbinden. Erstere versetzt sich mit dem ntrocknenden Blute zu einer harten, rauhen Masse, reizt die Wunde d ihre Umgebung und ist wie das Heftpflaster nur sehr schwer und t unvermeidlicher Zerrung und Reizung der Wunde zu entfernen. — den Schusskanal legt man nichts ein. —

Es ist nicht gerathen, auf die Schusswunden Wundwasser zu bringen, ie Aqua vulneraria Thedeni, Aqua vulneraria spirituosa, das Infusum nd die Tinctur der Arnica etc. Sie nützen nichts, reizen die Wunde nd kosten Geld. Neudörfer rühmt ihnen zwar eine wohlthätige Wirung nach, sie machten den Stupor der Umgebung rasch schwinden und eruhigten die Verletzten, welche einmal zu Wundwässern Vertrauen hätten. infache Salben (Ung. simplex) und Fette sind zur Bedeckung der Schussunden, wenn dieselben nicht unrein und ranzig sind und somit mehr eizen als kühlen, sehr zu empfehlen. — Bei Wunden am Kopfe bestigt man den Verband durch ein Kopftuch oder Kopfnetz.

b. Der Verband der Schussfracturen.

§. 255. Die Schussfracturen zweckmässig zu verbinden und für den ransport vorzubereiten bleibt die Hauptaufgabe der Chirurgen auf dem erbandplatze. Der Umfang und die Bedeutung derselben erhellt aus der hatsache, dass in den modernen Kriegen mindestens 40% aller Vertzungen, die dem Feldarzte zu Gesicht kommen, Schussfracturen sind. ehr erschwert wird diese Arbeit durch die immerhin mangelhaften Einchtungen, welche doch den besten Verbandplätzen anhaften. Es gilt so, hierauf die ganze Kraft zu concentriren und keine Zeit mit Nebenngen zu vergeuden. Jeder Transport, selbst auf dem bequemsten Wan, ist mit andauernden Erschütterungen des ganzen Körpers und also ich des verletzten Gliedes verbunden. Da wir dieselben nicht ganz beitigen können, so müssen wir wenigstens suchen, dieselben für das georochene Glied durch einen unverrückbaren Verband so unschädlich, wie öglich zu machen. Daher sollte es ein unumstösslicher Grundsatz sein, ss keine Schussfractur, welche conservativ behandelt werden soll, ohne nen sicheren und zweckmässigen Contentivverband transportirt werden rf, denn davon hängt vorwaltend das Heil des Gliedes und meist auch s Leben des Patienten ab. Wir haben bereits die grosse Zahl der für n Transport der Verwundeten angegebenen Apparate und Verbände und ren Werth kennen gelernt. Es fragt sich nun, welche Verbände sind r die bestimmten Gliedmassen zu diesem Zwecke die empfehlenswerthesten?

Bei Schussfracturen der Kopf- und Gesichtsknochen genügt ein eincher Binden- oder Mitellen-Schutzverband. Bei Schussfracturen am nter- und Oberkiefer bindet man die Kiefer durch eine Mitelle oder ne Schleuderbinde fest aufeinander. Bei Verletzungen des Schlüsselines und des Schulterblattes wird der Arm in eine Mitelle gelegt. Bei n Schussfracturen der oberen Extremität genügt ein Schienenverband von olz, Strohladen, Blech, Eisendraht oder Pappe. Man befestigt die hienen mit einer Binde und legt das Glied in eine Mitelle oder in ne Bell'sche Drahtkapsel. (Fig. 98). Handelt es sich um beschränk-

tere Verletzungen des Schultergelenkes oder des Oberarmknochens, so genügt es meist, wenn man das gebrochene Glied mit einer Binde, welche sich um Brust und Arm schlingt, am Thorax befestigt. Liegt der Arm so nicht fest, so füllt man die Achselhöhle mit Watte oder lockerer Charpie hinreichend aus. Sehr zweckmässig ist dazu das Stromeyer'sche Kissen, (Tafel XV. Fig. 62.) wenn man darüber zu verfügen hat. Man fixirt dasselbe mit einem Paar Bindentouren auf der gesunden Schulter. Der Middeldorpf'sche Armtriangel ist complicirter und wird nicht leicht zur Stelle sein. Bei den Schussfracturen des Unterarmes fixirt man das Glied am Besten auf einer Volarschiene mit einer Binde und legt den Arm in eine Mitelle, ebenso verfährt man bei den Schussverletzungen der Handknochen.

Weit schwieriger ist das Verfahren bei den Schussfracturen der unteren Extremitäten. Für die Schussfractur des Unterschenkels und Fusses wird man in der Regel mit den Mayor'schen Drahtschienen oder mit den österreichischen Blech-Kapseln, noch besser mit Gyps- oder Merchie'schen gefirnisten Papp-Kapseln auskommen. Ist eine grosse Neigung zur Dislocation der Fragmente da, so kann man das Glied selbst erst durch Holz- oder Drahtschienen befestigen und dann in eine der Laden legen. Letztere müssen mit Heu, Watte oder Werg gut gepolstert und so gefüllt sein, dass die Lade dem gebrochenen Gliede überall fest anliegt. Die Lade wird durch eine Binde um das, darin liegende Glied befestigt. Besonders gut gepolstert muss die Ferse in derselben liegen, weil Patient sonst auf längeren Transporten brennende Druckschmerzen in derselben bekommt, dadurch unruhig wird und erleichternde, kleine Bewegungen mit dem verletzten Glied zu machen versucht. Fehlen diese Schienen und Kapseln aber, oder ist eine so beträchtliche Zerschmetterung der Knochen des Unterschenkels vorhanden, dass die Fragmente durch dieselben nicht auf die Dauer fixirt werden können, so muss man einen Gyps-Transport-Verband anlegen. Dies wird nur in den selteneren Fällen nöthig werden. Der Gypsverband muss das Fuss- und Knie-Gelenk feststellen, wenn er eine sichere Fixirung der Bruchenden bewirken soll. Nach wiederholten Versuchen, die ich zu dem Zwecke gemacht habe, verdienen ein verstärkter circulärer Gypsverband mit Unterlagbinde oder der zweischalige Port'sche Verband als Transportverbände für die Unterschenkelschussfracturen den Vorzug. Man bedarf hier zu dem circulären Gypsverband keiner grossen Vorbereitung, nicht grösserer Assistenz, als bei den anderen Arten des Gypstransportverbandes, und nur einiger, leicht zu erwerbender Uebung in der Handhabung des Gypses und der Anlegung von Contentiv-Verbänden. Die Anlegung von Fenstern muss natürlich unterbleiben, man bedeckt die Wunde, mit einem Oelläppchen, legt etwas Charpie darüber oder eine geölte Compresse. Die Gelenke umhüllt man mit etwas Watte oder Werg. Zur Fütterung benützt man eine feuchte Gaze-Binde, oder die zugeschnittenen Kleidungsstücke des Patienten. Man bandagirt nun über die Wunde ruhig fort und markirt die Stellen, an denen später die Fenster angelegt werden sollen auf eine, der von uns angegebenen Weisen. Will man den Port'schen Transportverband machen, so muss man die dazu vorbereitete Leinwand mit sich führen.

Zum Transporte der Oberschenkelschussfractur reichen die Laden- und Kapsel-Verbände nur aus, wenn die Fractur die Mitte des Oberschenkel-Knochens nicht überschreitet. Handelt es sich dabei aber um umfangreiche Zersplitterungen des Knochens, so wird auch dann keine sichere Fixirung der Bruchenden durch die Laden und Kapseln erzielt, weil Achsendrehungen der Fragmente in denselben eintreten. Für die höhersitzenden Schussfrac-

turen reichen die einseitigen Laden etc. aber durchaus nicht aus. Drahthosen, so zweckmässig sie auch sein mögen, sind zu theuer und zu schwer zu transportiren, um sie für die Feldpraxis in ausreichender Menge zur Verfügung haben zu können. Es bleibt also für die Oberschenkel- und Hüftgelenks-Schussfractur der Gypsverband der einfachste, billigste und allein zweckmässige Transportverband. Ich glaube, dass auch hier einem verstärkten circulären Occlusions-Gypsverband der Vorzug gebührt. Derselbe umhüllt am Besten die ganze verletzte Extremität und schliesst mit einem Beckengurt. Sitzt die Schussfractur im oberen Drittel, so ist es gerathen auch den Oberschenkel des gesunden Beines mit festzustellen, um alle Bewegungen im Becken zu verhüten. Man wickelt dann das kranke Bein vollständig, den gesunden Oberschenkel nur von der Hüfte bis zum Kniegelenk ein. Sonst verfährt man in derselben Weise, wie wir es beim Unterschenkel angegeben haben. Der Port'sche Transportverband für die Oberschenkelschussfractur ist jedenfalls bei Weitem complicirter und unwirksamer, als der circuläre, verstärkte Occlusions-Gypsverband. Sehr wirksam und schnell anzulegen sind die Gypscataplasmenverbände, doch verschlingen sie zu viel Gyps. —

Es ist im Allgemeinen gerathen, den Transportverband gleich so anzulegen, dass er auch in der ersten Zeit noch zur Lazarethbehandlung verwerthet werden kann. Darin liegt ein Hauptvorzug der circulären, verstärkten Gypsverbände, welcher auch die Zeit, die zu ihrer Anlegung auf den Verbandplätzen etwa mehr erforderlich sein dürfte, als zu den anderen Arten der Transportverbände, reichlich wieder einbringt. Je länger man die ersten Verbände liegen lassen kann, desto besser für den Patienten, da eine häufige Beunruhigung der Fracturenden, besonders in der ersten Zeit höchst nachtheilig für die Consolidation der Fractur und für die Heilung der Weichtheilwunde ist.

In Betreff der Coaptation kann man im Allgemeinen zufrieden sein, wenn der Theil eine annährend richtige Stellung und keine auffallende Verkürzung darbietet. Vor der Anlegung des Verbandes muss man sich stets überzeugen, ob nicht ein Knochenfragment gegen die Weichgebilde angedrückt ist, dieselben spannt und zu perforiren droht, oder ob es nicht verschoben und in die Nähe der Nerven und Gefässe gerathen ist. Ist der Verband angelegt, so muss sich Patient wohl darin fühlen, er darf nirgends drücken, die Zehen müssen warm und beweglich sein. —

Werden die in Laden, Gypskapseln oder Gypsverbänden gelagerten Glieder nun auf die Transportwagen gelegt, so müssen die gebrochenen Glieder auf einem besonders guten Stroh- und Heupolster, am besten etwas bergauf gelagert ruhen. Zur besseren Fixirung derselben legt man zu beiden Seiten derselben noch Sandsäcke, Holzstücke, Strohkissen oder Steine auf den Wagen. Man hat auch vorgeschlagen, dieselben in Schwebevorrichtungen zu hängen. Letztere sind indessen nicht so leicht zu beschaffen, auch dürften die verletzten Glieder darin unsicherer gelagert sein, als in der von uns beschriebenen Weise. Nur in den verzweifeltsten Fällen, wo eben kein Verband mehr anzubringen, oder wenn das ganze Verbandmaterial verbraucht ist, kann man nach Boehm's Vorschlag das zerschossene Glied schwebend im Wagen aufhängen, bis man es amputiren kann.

5. Die erste Hülfeleistung bei den perforirenden Wunden.

a. Bei perforirenden Brustwunden.

§. 256. Man hat zur Beseitigung der, nach der Perforation der Brusthöhle eintretenden Gefahren ganz verschiedene Wege eingeschlagen. Howard hat

zu einem vollständigen Verschluss dieser Wunden gerathen (Treatment by hermetically sealing). Dadurch sollte die Blutung am besten gestillt, die Dyspnoe durch Beseitigung des atmosphärischen Druckes sofort beseitigt, die Suppuration, wenn auch nicht verhütet, so doch wesentlich gemindert werden. Man soll nach Entfernung aller erreichbaren fremden Körper die Spitze eines Bistouri senkrecht zur Oberfläche bis über die gequetschte Partie hinaus einführen und vermittelst Sägezügen die Wunde in ihrem ganzen Umfange beschneiden, indem man sie in eine einfache Schnittwunde von elliptischer Form verwandelt. Ebenso werden alle verletzten Theile bis auf die Rippen herab gelöst, dann die Wundränder mit tief eingezogenen Silberdrahtsuturen, die nicht über $^1/_4$" von einander entfernt sein dürfen, zusammengezogen. Zur grösseren Sicherheit kann man noch Charpie kreuzweis über die Wunde legen und ein oder mehrere Male mit Collodium tränken. Die Nähte sollen nicht früher entfernt werden, als bis die Heilung per primam intentionem erfolgt ist. Die Erfahrung hat aber längst über dies Verfahren den Stab gebrochen: „The records of the results, sagt das Circular Nr. 6, of the so called method of hermetically sealing gunshot penetrating wounds of the chest are sufficiently ample to warrant an unqualified condemnation of the practice. The histories of the cases in which this plan was adopted have been traced, in most instances, to their rapidly fatal conclusion." — Da man sich von Alters her überzeugt hat, dass die, der Verletzung der Pleurae folgende, oder durch den Reiz der zurückbleibenden fremden Körper bedingte, reichlich und acut exsudirende Entzündung vor Allem einen ergiebigen Abfluss der Secrete verlangt, so wollten J. Bell und Reybard die penetrirenden Schusswunden am Thorax gleich von vorn herein ergiebig erweitern. Doch auch dies Verfahren hat sich keinen Platz in der Militärchirurgie erwerben können, weil es zu eingreifend ist und zu ungünstigen Resultaten führt. Man behandelt daher am Besten die Thoraxschusswunden auf dem Verbandplatze, wie die anderen Schussverletzungen: ein gut schliessender Deckverband, durch eine bequem liegende Binde gestützt, wird meist genügen. Auch mit der Excision der Fremdkörper soll man sich hier besonders nicht übereilen, dieselbe vielmehr nur vornehmen, wenn sich dieselben von der Wundöffnung aus ohne oder mit geringer Erweiterung derselben bewirken oder wenn man an einer entfernten Stelle die fremden Körper bestimmt unter der Haut von Aussen durchfühlen kann. Muss man zu diesem Zwecke die Schusswunde dilatiren, so benützt man ein geknöpftes Messer dazu. Je weniger man aber bei perforirenden Brustschüssen local activ einschreitet, um so mehr wird man dem Kranken nützen. —

Was die allgemeine Behandlung derartiger Verletzter betrifft, so hat Hennen empfohlen bei einer penetrirenden Brustwunde unter allen Umständen einen prophylactischen Aderlass und zwar bis zur Ohnmacht (von 30 — 40 ℥) zu machen, ehe man an irgend eine andere Hülfeleistung denkt. Stromeyer stimmt dieser blutigen Maxime aus voller Seele bei, weil er erfahren hat, dass es keine Wunde giebt, bei der man mit dem Blute so verschwenderisch umgehen müsse, als die penetrirende Schusswunde. Es wird aber, so hochgefeiert auch mit Recht die Namen dieser beiden Kriegschirurgen sind, mit diesem extremen Grundsatze sicherlich eben so viel geschadet werden, wie mit der gänzlichen Verdammung des Aderlasses auf der anderen Seite. Man soll nicht eher zur Lancette greifen, als bis man durch dringende Symptome: zunehmende Dyspnoe und Cyanose, bedeutende Respirationsfrequenz etc. dazu aufgefordert wird. Auch ist es dann gerathen, das Blut nicht in so breiten Strömen, wie Hennen und Stromeyer wünschen, fliessen zu lassen; kleine, zweck-

mässig wiederholte, symptomatische Venäsectionen sind meist weit wirksamer und schon aus dem Grunde empfehlenswerther, weil die Blessirten ihr Blut noch nothwendig für die unausbleibliche, erschöpfende Eiterung gebrauchen. Die Quantität des zu entleerenden Blutes richtet sich vielmehr nach dem Kraftmass, nach der Fülle und Spannung der Arterien, nach der Grösse der bei der Verletzung Statt gehabten Blutung und nach dem Grade des Respirationshindernisses. Gegen ein schnell sich bildendes, locales oder allgemeines Emphysem ist es am Gerathensten, so wenig, wie möglich activ einzuschreiten. Dasselbe verschwindet mit der Verlegung der Lungenwunde von selbst und vorher helfen die von Malgaigne empfohlenen multiplen Scarrificationen oder die von Baudens und Demme geübten langen, tiefen Incisionen auch nicht radical, da sich das Emphysem immer wieder herstellt und auch an sich ungefährlich ist. Die vorgefallene Lunge zu reponiren, ist zwar meist sehr leicht, es erscheint aber doch gerathener, den Lungenvorfall sich selbst zu überlassen und nur mit einem Oelläppchen zu decken, da er die äussere Wunde gut abschliesst und sich oft von selbst am Besten reponirt. Ist die vorgefallene Lungenpartie beträchtlich zerrissen oder zerquetscht, so kann man dieselbe abbinden und die Fäden an der Thoraxwand befestigen. —

Sind beide Lungen zugleich verletzt, so tritt meist bald der Tod ein und man hat daher nur der Euthanasie auf dem Verbandplatze zu genügen. Dazu gehört, dass man dem Patienten eine ruhige, mit dem Oberkörper elevirte Lage verschafft und wiederholte kleine Aderlässe macht. Opiate nützen dabei wenig, Rubefacientien gewähren aber grosse Erleichterung. Eine ganz vortreffliche Hülfe gewähren die Inhalationen von kleinen Mengen Chloroform, mit deren Verabfolgung man auch bei der traurigen Prognose nicht zu zaghaft zu sein braucht. Transportirt dürfen derartige Verletzte keinesfalls werden. —

b. Bei perforirenden Bauchwunden.

§. 257. Während man bei den perforirenden Brustschusswunden meist zu activ verfahren ist, ist die Mehrzahl der Kriegschirurgen bei den perforirenden Bauchschusswunden in der Regel meist in die gegentheilige Maxime verfallen, und hat an der Rettung dieser Verwundeten zu schnell verzweifelnd, die armen Opfer ihrem Schicksale überlassen. Unter so verzweifelten Verhältnissen erscheint aber ein energisches Einschreiten besonders geboten und, wenn man dadurch auch nur Wenige rettet, so ist das doch schon Lohn genug. Fremde Körper sollen auch hier nicht gesucht und gewaltsam entfernt werden. Vorgefallene Därme reponirt man nur dann, wenn dieselben unverletzt sind. Man verfährt dabei nach den Regeln der Taxis bei eingeklemmten Hernien und muss jedes Mal eine genaue Besichtigung und Reinigung der Därme der Reposition vorhergehen lassen. Paré und nach ihm viele Autoren haben den Rath ertheilt, die Zurückbringung vorgefallener Darmschlingen durch vorherige Punction zu erleichtern. Dies Verfahren ist indessen jetzt allgemein verlassen, da es zu Ulcerationen und Perforationen des Darms führen kann. Stellen sich der Reposition, wie so oft, Schwierigkeiten entgegen, so muss man die Wunde lieber vorsichtig auf dem linken Zeigefinger mit einem geknöpften Bistouri erweitern, doch darf man dieselbe auch nicht zu gross machen, weil sonst nur noch mehr Darm aus derselben vorfallen würde. Gelingt die Reposition, bei der man stets sehr ruhig und vorsichtig verfahren muss, auch auf diesem Wege nicht, so bedeckt man die vorgefallenen Därme mit einem Oelläppchen und verabfolgt sehr grosse Dosen Opium, um das Vorfallen neuer Darm-

partien und eine Incarceration derselben zu verhüten. Ist die Reposition dagegen gelungen, so legt man einen Deckverband an und befestigt denselben mit einer Binde, um den Wiederaustritt von Darmpartien zu verhüten. Zweckmässig ist es auch, dem Kranken Opiate zu verabfolgen, um zu starke peristaltische Bewegungen zu verhüten.

Ist das Netz allein vorgefallen, so hat Larrey gerathen, dasselbe nicht zu reponiren, sondern nur mit einem Fettkörper zu bedecken, weil es sich allmählich von selbst zurückzieht und dabei nicht selten den Verschluss der Bauchhöhle bewirkt. Ist dasselbe zerrissen oder sehr beschmutzt, so wird wohl jeder erfahrene Chirurg von der Reposition desselben abstehen; ist sehr viel Netz vorgefallen, so erscheint die Reposition vergeblich, weil sich der Vorfall immer wieder bald herzustellen pflegt. Die Reposition kleinerer, intacter, reiner Netzpartien wird aber kein besonnener Arzt unterlassen und auch nicht zu beklagen haben. Pirogoff ist zwar anderer Meinung, er reponirt das vorgefallene Netz niemals. Er hat 4 mal einen glücklichen Ausgang bei nicht reponirten Netzvorfällen, niemals einen glücklichen nach der Reposition derselben beobachtet. Man hat auch empfohlen grössere Partien vorgefallenen Netzes abzubinden oder abzuschneiden. Stromeyer warnt aber mit Recht vor diesem Verfahren wegen der grossen Neigung der Netzvenen zur Phlebitis. —

Schwieriger wird das Handeln des Chirurgen, wenn der Magen oder Darm durch das Projectil mit verletzt sind. Correspondirt die Magenschusswunde mit der Oeffnung in der Abdominalwand, so ist es gerathen, die Wundränder anzufrischen und so zu vereinigen, dass beide Wunden von der Naht umfasst werden. Ist der Defect aber so gross, dass die Wundränder nicht mehr aneinander gebracht werden können, so kann man die Magenwunde in die correspondirende Hautwunde einnähen, um die Bildung einer Magenfistel zu begünstigen. Eine Vereinigung der Hautwunde allein, ist jedenfalls ein verwerfliches Verfahren. Ist die Magenwunde und die Schussöffnung der äussern Haut nicht correspondirend, so hat Purrmann gerathen, die äussere Wunde zu erweitern und dann die Magenwunde aufzusuchen und zu verschliessen. Dies ist indessen ein unsicheres und sehr gewagtes Unternehmen, man kann daher unter diesen Umständen nur abwarten und eine sorgfältige diätetische und pharmazeutische Behandlung, welche wir später genauer kennen lernen werden, einleiten.

Ist der vorgefallene Darm verletzt, so darf man denselben auf keinen Fall reponiren. Handelt es sich um eine kleine Wunde, so kann man die Darmnaht versuchen und darauf reponiren. Man verfährt dabei heut zu Tage, nachdem Lembert gezeigt hat, dass die Peritonäalfläche des Darmes am meisten zur Vereinigung per primam intentionem geneigt ist, dass man daher das Zustandekommen derselben am besten begünstigt, wenn man die Peritonäalflächen beider Wundränder mit einander in Berührung bringt und durch die Naht vereinigt, in folgender einfacher Weise: Man ebnet die Ränder der Darmwunde, sticht die Nadel in einiger Entfernung von dem umgestülpten Rande durch die Serosa und führt sie dann neben der aufgewulsteten Schleimhaut heraus; am anderen Rande sticht man die Nadel umgekehrt zuerst neben der Schleimhaut ein und dann in einiger Entfernung von ihr durch die Serosa und Muscularis wieder aus, die sich wulstende Schleimhaut wird nach innen gedrängt, die Nähte einfach nach aussen geknöpft. Man legt diese Nähte in der Entfernung von 3 — 4 Linien von einander an. Handelt es sich um Wunden von geringer longitudinaler Ausdehnung, so hat man gerathen, ruhig zu reponiren, weil die Wunde wenig klafft und noch dazu durch die sich vor-

legende Schleimhaut verlegt wird. Sind dieselben sehr klein, so hat A. Cooper dieselben unterbunden: er fasste die Wundränder mit einer Pincette, hob damit einen Kegel der Darmwandungen hoch und legte um seine Basis eine einfache Ligatur, deren Fäden nach aussen geführt wurden. Diese beiden Verfahren sind aber weit unsicherer, als die Naht und daher nicht nachahmenswerth. Ist die Darmverletzung auch umfangreicher, so hat Baudens doch gerathen, den Darm, welcher sich nun strickartig zusammenziehen soll, aus der erweiterten Wunde herauszuziehen, den Koth aus demselben zu entleeren, ihn auszuwaschen, die Wundränder abzutragen, durch die Naht zu vereinigen und dann den Darm zu reponiren. Liegt der verletzte Darm zum Theil vor, oder ist derselbe entsprechend der äussern Wunde in der Bauchhöhle sicht- und fühlbar, so ist diese Methode sehr empfehlenswerth. Hat man aber nicht Zeit und Lust die Darmnaht unter diesen Umständen anzulegen, so sucht man nach Reybard die Darmwunde in der äusseren Wunde zu fixiren. Man soll dann ein Holzplättchen in das Lumen des Darmes einführen, dasselbe mittelst Fäden, die mit der Nadel durch die Wundränder des Darmes und der Bauchdecke geführt werden, befestigen und so eine Adhäsion der Darmwunde an die äussere erzielen. Das Holzplättchen soll, wenn die Fäden sich lösen, mit dem Stuhl entleert werden. Liegt der perforirte Darm aber tief in der Bauchhöhle versteckt, so ist die Diagnosis des Ortes der Darmverletzung doch zu unsicher, um darauf einen operativen Eingriff wagen zu können. Diese Kranken sterben meist auf den Verbandplätzen noch an Peritonitis. Man darf die Hoffnung bei ihnen aber auch nicht ganz aufgeben, sondern durch Verabfolgung grosser Dosen Opium den Darm schnell in Ruhe bringen, um die Bildung von Adhäsionen zu ermöglichen. Ist endlich der Darm ganz durchrissen oder an mehreren Stellen nebeneinander umfangreich verletzt, so soll man nach Baudens und Legouest, wenn die verletzten Darmpartien einigermassen zugängig sind, dieselben ganz excidiren und die Enden derselben darauf durch die Naht vereinen. Die Naht hält einen raschen und massenhaften Erguss der Darmcontenta in die Peritonäalhöhle hintenan und entspricht damit der ersten und dringendsten Indication. Nachdem die Blutung gestillt ist, wird der Wundrand des unteren Darmendes in der Breite von 2 — 3 ‴ eingestülpt und in dasselbe der Wundrand des oberen Darmendes 4 — 5 ‴ weit eingeschoben. Nun werden die Darmenden durch geknöpfte Nähte, wie oben auseinandergesetzt, an der Umstülpungsstelle vereinigt. Das Verfahren von Denan, welcher durch Einlegung silberner Ringe die Wundränder genauer und sicherer in Berührung zu bringen strebt, bezweckt eine unnöthig minutiöse Vereinigung der Wundränder, auch werden die dazu erforderlichen Specialinstrumente nicht stets zur Hand sein. Pirogoff schlug in einem Falle, wo eine tscherkessische Kugel eine Darmschlinge an 4 Stellen durchbohrt hatte, ein anderes Verfahren ein: Er schnitt das ganze prolabirte, 4″ lange Darmstück mit den 4 Schussmündungen und einem dreieckigen Stück vom Mesenterium mit der Scheere heraus, unterband die durchnittenen Aeste der Gekrösarterien und schnitt die Ligaturenden dicht am Knoten ab. Dann vereinigte er beide Darmenden mit 10 Nähten, schnitt auch die Enden der Suturen dicht an den Knoten ab und reponirte den Darm. Dem Patienten ging es, so lange ihn Pirogoff beobachtete gut. Da nach Poland's Statistik in 22 Fällen von Verletzungen des Darms die Heilung durch Verschliessung der offenen Stelle mit einem Netzpfröpfchen nur in einem Falle erfolgte, so sollte man eine operative Hilfe bei derartigen Schussverletzungen, welche doch mit keinem Risico verbunden ist, öfters versuchen. Freilich wird man auch dabei viele Misserfolge

zu beklagen haben, weil die Darmnaht nicht selten wieder ausreisst oder andere, durch das Projectil erzeugte Löcher übersehen wurden. Stromeyer vermuthete das Letztere in einem Falle, welcher trotz einer sorgfältig angelegten Darmnaht schon nach 2 Stunden tödtlich verlief! —

6. Die Operationen auf dem Verbandplatze.

a. Das Anästhesiren auf dem Verbandplatze:

Litteratur. Die angeführten kriegschirurgischen Werke bes: Pirogoff, Neudörfer (auch im Anhang) und Demme.—Kidd: Brit. med. Journ. 1861. V. 1. p. 633.—Larrey: Memoir. Tom. III. p. 42. —Pétrequin: Comtes rendues LXI. p. 1005. —Bericht des Chloroform-Comités zu London: Lancet: Juli 1864.— Hueter: Berl. kl. Wochenschrift 1866 Nr. 30. —Bartscher: ibidem Nr. 33. —Richardson: Br. med. Journ. 1866 Nr. 278 u. Med. Times 1866 N. 820.— Bigelow: Boston med. and surg. Journ. 1866 N. 12. —Eulenburg, A., die subcutane Injection, Berlin bei Hirschwald 2. Auflage 1866. — Hamilton: Military Surgery. New-York 1865.

§. 258. Es gehört nicht zu den geringsten Verdiensten Pirogoffs, dass er die Chloroform-Narkose auch für die chirurgischen Operationen des Schlachtfeldes zuerst versucht und empfohlen hat. So gern wie ein humaner Chirurg auch allen Blessirten, selbst bei den kleinsten Operationen, auf dem Verbandplatze die grosse Wohlthat der Anästhesie zukommen liesse, so kann und darf er es doch nicht, weil dadurch zuvörderst zu viel Zeit und Arbeitskraft absorbirt werden würde. Zur Hervorbringung der Anästhesie bei einem kräftigen, den Spirituosen nicht ganz abholden Mann, gehören, wenn dabei mit der nöthigen Vorsicht verfahren werden soll, meist 15 — 20 Minuten. In dieser Zeit kann aber ein geschickter Operateur viele Operationen machen. Scrive erzählt: Am 8ten September 1855 wurden nach dem Sturm auf den Malakoff in 5 französischen Ambulancen 4472 französische und 554 russische Blessirte aufgenommen. Am zweiten Tage waren trotz der unermüdlichen Thätigkeit aller Aerzte von 550 unumgänglich nöthigen Primär-Operationen doch nur 350 gemacht, (eine immerhin löbliche Arbeit) erst am 4ten Tage waren alle vollendet, doch jede unter Chloroformgebrauch. Dagegen berichtet Larrey von der blutigen Schlacht bei Eylau, dass sämmtliche grössere Operationen — und damals amputirte man ja mehr, wie heut zu Tage — in den ersten 12 Stunden vollendet und die Mehrzahl der Blessirten auch in den ersten 24 Stunden schon evacuirt waren. Dieser eminente Contrast in der Leistung der Aerzte auf dem Verbandplatze zwischen sonst und jetzt wurde unstreitig durch den Zeitverlust, welchen die Erzielung der Allgemein-Anästhesie nothwendig mit sich brachte und durch die Absorption von Arbeitskräften, welche die Narcose zu leiten und zu überwachen hatten, bedingt. Denn zu einer vorsichtigen Erzielung der Chloroformnarcose gehören stets zwei geübte Assistenten, einer zur Verabreichung des Anaestheticum, der andere zur Ueberwachung der Narcose, besonders des Pulses und der Athmung. Dazu kommt nun noch die durch die Erfahrung gewonnene Thatsache, dass die aus dem Schlachtgetümmel kommenden Blessirten meist so erregt und unruhig sind, dass die Hervorbringung der Chloroformnarcose ganz ungewöhnlich viel Zeit in Anspruch nimmt. Stromeyer erzählt, dass die Verwundeten nach der Schlacht von Idstädt in einer solchen Exaltation vom Schlachtfelde nach dem Schlosse Gottorp kamen, dass die Chloroformirung oft gänzlich misslang, stets aber einen grossen Zeitverlust herbeiführte. Je schneller nun aber die Schwer-

erletzten operirt werden, desto besser sind sie berathen, und vier lange Tage
nter heftigen Schmerzen auf eine freilich schmerzlose Operation warten
ı müssen, ist, ganz abgesehen von der sich stündlich verschlechternden
rognose derselben, wie mir scheint, ein härteres Loos, als eine schmer-
nsreiche Operation auf frischer That. Es liegt somit in der consequen-
n und ungeschmälerten Anwendung der Allgemein-Anästhesie bei allen
perationen auf den Verbandplätzen trotz des humanen Schein's, den
iese Maassregel bei flüchtiger Einsicht zur Schau trägt, doch eine ge-
isse Grausamkeit gegen eine grosse Zahl hülfsbedürftiger Blessirter.

Es bringt aber auch die Allgemein-Anästhesie, das lässt sich nach
en sich mehr und mehr häufenden Unglücksfällen bei der Anwendung
es Chloroforms nicht mehr bestreiten, eine unverkennbare Lebensgefahr
it sich. Hat auch Pirogoff unter 10,000 Operationen keinen einzigen
nzweifelhaften Todesfall durch das Anästheticum erlebt, so beobachtete
an doch in dem nordamerikanischen Kriege unter derselben Zahl ähn-
icher Operationen 7, in der Krim unter 15 — 20,000 Anwendungen der
nästhetica 2, in Italien nach Demme's approximativer Schätzung unter
0 — 15,000, 4 durch das Anästheticum bedingte Todesfälle. Freilich
ommen diese Unglücksfälle bei der vorsichtigen Anwendung eines reinen
hloroforms nur selten vor. Hatte man aber ein zersetztes, chemisch un-
eines Präparat, so wurden dieselben oft in grosser Menge schnell hinter
inander beobachtet. Diese Zersetzungen treten bei dem alten Chlo-
oform, welches in den Lazarethwagen wenig überwacht und bei Wind
nd Wetter herumgefahren wird, sehr leicht und unbemerkt ein. Als vor
ebastopol ein englischer Soldat den erwiesenen Chloroformtod gestorben
ar, schickte man das Chloroform an Prof. Maclagan in Edinburgh.
erselbe fand das Präparat im Zustande der vollsten Zersetzung und ganz
ngeeignet zur Hervorbringung der Narcose: dasselbe enthielt freies Chlor,
eagirte sauer, es hatte einen stechenden Geruch und wirkte brechenerregend
eim Einathmen. Aehnliches beobachtete Hueter bei einem derartigen
nglücksfalle: Die chemische Untersuchung des Chloroforms ergab dasselbe
ls unrein, nur $^1/_3$ destillirte bei richtiger Temperatur (62° C.) über, es
lieb sogar noch bei 80° C. ein nicht unbedeutender Rückstand. Das
hloroform roch stark nach Chlorkohlenstoff und Phosgengas und enthielt
öher gechlorte Verbindungen. Bartscher konnte im Chloroform, das
ingere Zeit gestanden hatte, Salzsäure, Alkohol, Aethylenchlorid constant
achweisen und erhielt mit diesem Chloroform stets sehr beunruhigende
arkosen.

Es würde aber doch sicher zu weit gegangen sein, wollte man, wie
Ionat in der Gesellschaft der Feldärzte zu London, aus diesen Gründen
ie Allgemeinanästhesie aus der Kriegspraxis ganz verbannen. Das aber
ollte man sich zur Regel machen, dieselbe auf den Verbandplätzen nur
ur Verrichtung sehr grosser, Zeit raubender und schmerzhafter Operationen
ei verzagten Individuen, welche sehr nervös und empfindlich sind, in An-
endung zu ziehen. Verfährt man nach diesen Grundsätzen, so vermindert
an zu gleicher Zeit die Gefahr der Narcose beträchtlich, da aus Kidd's
usammenstellung hervorgeht, dass die Gefährlichkeit derselben bei kleinen
perationen ungleich mehr hervortritt, als bei grösseren und dass sich
aller Todesfälle bei geringeren Operationen ereigneten, während bei Am-
utationen und Resectionen zur Zeit kaum ein Unglücksfall in der
arcose beobachtet ist. Man kann einem kräftigen und muthigen Sol-
aten schon eine Portion Schmerzen zumuthen, wenn man dabei nur ge-
örig sein Ehrgefühl rege erhält und seine Geduld nicht auf eine zu harte
robe stellt. Dazu kommt noch, dass der Allgemein- und Local-Stupor

durch die Schussverletzung oder die gemüthliche Erregung bei den Blessirten oft so gross sind, dass sie stumpf gegen die grössten Schmerzen bleiben. Ich hatte in Schleswig einen kräftigen preussischen Soldaten im Lazareth, welcher ohne Anwendung des Chloroforms gleich nach der, in der nächsten Nähe des Arztes geschehenen Verletzung auf dem Verbandplatze am Oberarm amputirt war. Er versicherte uns fortwährend von der Amputation fast gar keine Schmerzen empfunden zu haben. Das Anästhesiren würde auch unter diesen Umständen selbst für grössere und schmerzhafte Operationen überflüssig und bei beträchtlichen Erscheinungen der Allgemeinerschütterung sogar gefährlich erscheinen. (Pirogoff.) Neudörfer hält unbegreiflicher Weise den Shok für kein Hinderniss der Chloroform-Anwendung, sondern findet in derselben eines der wohlthätigsten und besten Heilmittel dieses Leidens. Er steht mit dieser Behauptung wieder ganz allein da. — Mit grossem Unrecht hat man dem Chloroform einen nachtheiligen Einfluss auf den Wundverlauf zugeschrieben: grössere Reizbarkeit, heftige Wundreaction und häufige Nachblutungen sollten dadurch bedingt werden. So sagt der bewährte Hamilton unbegreiflicher Weise: Anaestetics, however, produce certain effects upon the system, which tend to prevent union by the first intention aud consequently they must be regarded as indirectly causes of suppuration, piaemia, secondary hemorrhage, erysipelas and hospital gangrene.“ Andere Chirurgen sind noch weiter gegangen und haben die Entwicklung der Tuberculose und Epilepsie davon hergeleitet. Dergleichen Uebertreibungen und unbegründete Behauptungen bedürfen heute keiner Widerlegung mehr.—

§. 259. In den Fällen, wo man die Allgemein-Anästhesie auf dem Verbandplatze zur Vornahme einer grösseren Operation für angezeigt hält, muss man dieselbe mit allen den Cautelen herbeiführen und unterhalten, welche in den chirurgischen Cliniken geübt zu werden pflegen. Man hat lange darüber gestritten, ob Aether oder Chloroform für die Feldpraxis vorzuziehen sei? Die Nordamerikaner haben unter 23,260 Anästhesirungen im Kriege das Chloroform in 60 %, Schwefeläther bei 30 %, eine Mischung beider bei 10 % angewendet. Dabei beobachteten sie durch Aether keinen einzigen, durch Chloroform dagegen 7 Todesfälle. Es schien sich also die Wage sehr zu Gunsten des Aethers zu neigen. Kidd aber stellte aus den chirurgischen Krankenhäusern allein schon 26 Todesfälle, durch Aether herbeigeführt, zusammen. Es dürften somit wohl beide Substanzen gleich gefährlich sein, das Chloroform hat aber noch die Vorzüge der rascheren, anhaltenderen und intensiveren Wirkung, des angenehmeren Geruches und Geschmackes und des geringeren Reizes auf die Athemorgane. Das englische Chloroform-Comité rieth zur Anwendung einer Mischung von drei Maasstheilen Aether, zwei Theilen Chloroform und einem Theil Alkohol. Diese Mischung wirkt aber zu langsam und unsicher, um zu dessen allgemeiner Anwendung rathen zu können.

Will man eine gute Narkose erzielen, so darf man nur ein reines Präparat anwenden. Desshalb muss man das Chloroform nach Bartscher's Rath an einem dunkeln Orte und in einem dunkeln Glase aufbewahren und vor jedem Gebrauche untersuchen. Blaues, feuchtes Lakmuspapier, welches man über Chloroform hält, darf nicht roth werden, auch dürfen beim Ueberhalten eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstäbchens keine Salmiaknebel dem Chloroform entsteigen. Der Geruch desselben muss süsslich, keinenfalls nach Chlor oder stechender Natur sein. Man verabfolgt dem Patienten das Chloroform in genau vertheilten Dosen und steigt mit denselben allmählich unter sorgfältiger Beachtung des Pulses

id der Respiration und nach vorheriger Entfernung aller engen und einhnürenden Kleidungsstücke. Anfangs lässt man durch spärliches Aufgiessen id unterbrochenes Vorhalten verdünnte Chloroformdämpfe einathmen, dait kein Husten und Schling-Reiz entsteht. Dann steigt man stetig mit r Dosis. Belebungsmittel: (Liqu. ammon. caustici, kaltes Wasser), und e Instrumente für die Tracheotomie müssen immer zur Hand sein. Endh darf man niemals unterlassen, vor Darreichung des Chloroforms das erz genau zu untersuchen und findet sich ein Herzfehler, ganz von der arkose Abstand zu nehmen. Neudörfer macht hier wieder eine Ausihme, indem er ein vollkommen constatirtes, organisches Herzleiden nicht s eine Contraindication für die Anwendung des Chloroform ansehen will. an kann das Chloroform auf ein Tuch oder Leinwandstück giessen und m Kranken vorhalten. Dabei geht aber viel verloren. Sehr compenös und sparsam ist der von Weiss in London angegebene, von Esarch vereinfachte Apparat, welcher in einer Blechkapsel von der Form ner halbirten Birne aufbewahrt wird. Derselbe besteht aus einem Drahtstell von der Form einer halben Birne, über welches ein baumwollenes etz gezogen wird. Dieses Gestell wird nun mit einem Bande um die irn des Patienten befestigt und darauf aus einer sehr einfachen Spritzsche Chloroform in kleinen Quantitäten gegossen. Beigefügt ist diesem pparat noch eine stumpfe Zange, deren eine Branche durchlöchert ist. ieselbe ist zum Hervorziehen der Zunge bei eintretender Asphyxie beimmt. — Da man auf dem Verbandplatze die electrischen Apparate nicht r Stelle hat, so muss man sich bei eintretender Asphyxie auf die Unterltung der künstlichen Respiration beschränken. Man bläst die Luft n Besten von Mund zu Mund ein und bewirkt die Exspiration durch ruck auf die Bauchdecken. Marshall Hall empfahl die Erstickten abechselnd vom Rücken auf den Bauch und wieder zurückzuwälzen. O. eber hat dies Verfahren bei der Chloroform-Asphyxie sehr bewährt funden. Im Nothfalle macht man die Tracheotomie und unterhält durch nen eingelegten elastischen Katheter die künstliche Respiration. —

§. 260. Nicht ganz zu vernachlässigen scheint mir für die chirurgische raxis auf den Verbandplätzen die Localanästhesie zu sein. Dieselbe ist hr schnell ohne jede Assistenz herzustellen und die dazu nöthigen Appate sind compendiös, einfach und billig. Dieselbe reicht für die Extraction er Kugeln, für Incisionen an sehr empfindlichen Stellen vollkommen aus nd wirkt auch für grössere Operationen, nur durch die moralische Behigung, schmerzlindernd auf den Patienten, obwohl zugegeben werden uss, dass in dieser Hinsicht Richardson's Berichte sehr übertrieben nd. Es steht durch die clinische Erfahrungen bereits fest, dass die nästhesie bloss in der Haut entsteht und nicht in das Unterhautbindewebe eindringt. Man benützt zur Erzeugung derselben Flüssigkeiten, elche einen sehr niedern Siedepunkt haben und durch Wärmeentziehung nen hohen Grad von Kälte am Orte der Einwirkung erzeugen. Der pparat von Richardson, so sinnig erfunden und zweckmässig er auch scheint, ist für die Feldpraxis zu theuer und zu complicirt; es genügt elmehr eine einfache Spritzflasche oder ein Bergson'scher Pulverisateur i diesem Zwecke vollkommen. Das bewährteste Mittel für die Localnästhesie ist der Schwefeläther. Derselbe muss aber, wo möglich ganz in d. h. frei von Wasser, Alkohol und Wein - Oel sein. Man soll daher n officinellen Aether nach Neudörfer's Vorschrift noch längere Zeit mit hlorcalcium oder gebranntem Kalk in Berührung bringen und dann über hlorcalcium in möglichst gelinder Wärme rectificiren. Noch intensiver

wirkt das Rhigolene, ein Petroleum-Naphtha, das erste Product bei der Destillation des Petroleum, eine sehr leicht brennende Flüssigkeit von 0,625 sp. Gew., welche schon bei 70° F. kocht. Durch das Aufspritzen dieser Flüssigkeit, welche schon bei Berührung mit der Hand siedet, friert die Haut hart in 5 — 10 Secunden. Diese Flüssigkeit ist aber für die Feldpraxis leider zu feuergefährlich, erzeugt auch leicht bei unvorsichtiger Anwendung Erfrierungen. Man spritzt den Schwefeläther so lange an und in die Wunde, bis der Kranke an dieser Stelle das intensive Kältegefühl hat. Nach Neudörfer's Beobachtung reicht dazu eine zwei Minuten lange, energische Einwirkung des zerstäubten Strahles auf die Haut aus. Dieselbe wird dabei weiss und momentan völlig unempfindlich. Man muss die Operationen aber sehr schnell verrichten, weil die Localanästhesie sehr flüchtiger Natur ist.

Endlich müssen wir noch der subcutanen Anwendung des Morphiums als eines vortrefflichen localen und allgemeinen Anästheticums erwähnen, welches bei voller Wirkung meist ausreicht, um kleine, schmerzhafte Operationen leichter ertragen zu lassen, ohne dabei die Gefahren und den Zeitverlust der Chloroformnarcose zu bedingen. Das Verfahren ist zu bekannt, als dass wir hier noch ausführlicher darauf eingehen müssten. Der dazu nöthige Apparat pflegt ja so wie so heut zu Tage in jedes Arztes Händen zu sein. Man muss aber eine Morphium-Lösung zur Hand haben, die möglichst frisch und in ihrer Zusammensetzung bekannt ist und darf nicht zu kleine Dosen verabfolgen ($^1/_6$ — $^1/_4$ Gr. Morphium). In neuerer Zeit hat man auch eine Verlängerung der Chloroformnarkose dadurch mit gutem Erfolge erzielt, dass man dem Patienten vor dem vollständigen Erwachen eine volle Injection von Morphium ($^1/_2$—1 Gr.) machte. Dadurch soll auch die Nausea nach dem Chloroform vermindert werden. (Moore). —

b. Die Blutstillung auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die angeführten Kriegschirurgien an den entsprechenden Stellen bei: Pirogoff p. 1070. — Neudörfer: p. 193. — O. Puhlmann: Eine neue Aderpresse. Berl. kl. Wochenschrift 1865 Nr. 28. — C. Voelkers: Das Knüppeltourniquet. Berl. kl. Wochenschrift 1865. Nr. 48. — Richepin: Rec. des mémoir. de méd. et de chir. milit. 1866. — Howard, B.: Amer. med. Times N. S. VI. 5. Jan. 1863. — Travers: on wounds and ligatures of veines in surgical essays by Cooper and Travers 3. Ed. Lond. 1818. — B. von Langenbeck: Beiträge zur chirurgischen Pathologie der Venen. Archiv für kl. Chir. I. Berl. 1860. — Minckiewicz: Vergleichende Studien über alle gegen Varices empfohlenen Operationsverfahren. Virch. Archiv für path. Anat. 1862. Bd. 25. p. 193. — Middeldorpf: Abh. der schl. Ges. für vaterl. Cultur 1861. Heft III, S. 40. — Simpson: Acupressure. Edinb. med. Journ. 1860. 1861. — Med. Times and Gaz. 1864. p. 705 — 710. — Pirrie and Keith: Acupressure: London 1867. — Amussat: Arch. général. 1829. — Stilling: die Gefässdurchschlingung. Marburg 1834. — Siehe ausserdem die im Cap. III. sub Gefässschussverletzungen citirten Werke. — Roser: Berl. kl. Wochenschrift 1867. Nr. 16. —

§. 261. Bei den Schussverletzungen grösserer Arterien, von denen, wie wir gesehen haben, eine nicht geringe Zahl von profusen Blutungen gefolgt wird, ist eine augenblickliche Hülfe nöthig, wenn der Verletzte nicht zur Stelle sterben soll. Meistens wird dies aus Unkenntniss versäumt und eine Verblutung des Blessirten tritt ein, ehe ihn der Arzt zu sehen bekömmt. Es müssen daher die Krankenträger und Sanitätssoldaten sorgfältig auf eine provisorische Blutstillung eingeübt werden. Da aber auch diese nicht immer gleich zur Stelle sein werden, so ist es gerathen,

den Soldaten, die in das Feld ziehen, die nöthigen Handgriffe zur momentanen Stillung der Blutungen zu zeigen, damit sie dieselben an sich selbst oder an den Cameraden üben können, wenn Gefahr im Verzuge ist. Das Nächste, was bei einer derartigen Blutung geschehen muss, ist die von Amussat empfohlene, unmittelbare Einführung eines Fingers in den Schusscanal und die Verschliessung der Gefässöffnung durch denselben. Man muss die Compression so lange verbessern und verstärken, bis die Blutung steht. Demme berichtet, dass in dem italienischen Kriege einige Verwundete Geistesgegenwart und Kraft genug besassen, sich diese Leben rettende Hülfe selbst zu leisten. Diese Compression muss während des ganzen Transportes consequent und sicher fortgesetzt werden. Ist es nicht möglich die Gefässwunde schnell mit dem Finger zu treffen, so stopft man die Schusswunde mit Charpiekugeln aus und comprimirt nun auf diese mit dem eingeführten Zeigefinger.

Mühseliger, eine sorgfältige Einübung und anatomisches Wissen voraussetzend ist die Digital-Compression der Arterien oberhalb der Verwundung. Um des Erfolges sicher zu sein, muss die Arterie stets gegen eine feste Unterlage, am besten einen Knochen angedrückt werden. Eine solche Digital-Compression kann zwar während des Transportes vom Schlachtfelde zum Verbandplatze von geübter Hand mit Erfolg gemacht werden, sie ist aber bei einigermassen weiteren Entfernungen zu ermüdend und schwierig. Es sind daher die Tourniquets für diese Zwecke unentbehrlich. Leider fehlt bis jetzt ein Tourniquet oder Compressorium, welches für die verschiedenen Arterien des ganzen Körpers anwendbar wäre. Die Tourniquets mit circulärer Anlage an den Gliedern bringen zwar durch Compression der Venen und Nerven mancherlei Gefahren mit sich, werden aber für die Feldpraxis nicht zu entbehren sein, da sie einfacher und billiger sind, als die Compressorien. Unter den Tourniquets ist noch das zweckmässigste und handlichste, das von J. L. Petit angegebene, von Bell verbesserte Schraubentourniquet. Da dasselbe aber nicht in so grosser Zahl beschafft werden kann, um jeden Blessirtenträger mit einem solchen zu versehen, so hat man sich bemüht, einfachere und billigere Tourniquets für den Feldgebrauch herzustellen und zu dem Zwecke an die alten Morel'schen Knebeltourniquets wieder angeknüpft. Puhlmann beschrieb ein neues Knüppeltourniquet, welches die lange ungelöste Aufgabe, den Druck so viel als möglich nur auf die Arterien zu beschränken, erfüllen soll. Dasselbe besteht aus zwei runden Hölzern, von denen das eine mit einer verschiebbaren ausgehöhlten Holzscheibe, das andere mit einer gleichfalls verschiebbaren Pelotte versehen ist. Beide Hölzer sind durch Bindenstreifen, welche an ihren Enden befestigt sind, einander zu nähern. Das Tourniquet wird so angelegt, dass die Stöcke quer zur Achse des Körpers stehen, die Pelotte kommt auf die Arterie, die ausgehöhlte Holzscheibe auf die gegenüberstehende Seite des Gliedes. Voelkers rieth zu einem noch einfacheren Verfahren. Man soll nach ihm zum Tourniquet zwei etwa 8 — 10" lange Knüppel nehmen, und den einen an die innere Seite des Oberarms, den anderen, mit etwas ausgehöhlter Fläche versehenen auf die Aussenseite desselben legen. Die eingekerbten Enden werden mit Bindfäden nach Bedarf zusammengeschnürt. Am Oberschenkel genügt dagegen dieser einfache Druck nicht. Man wickelt desshalb eine Binde auf die Mitte des einen Stockes und legt diese an die innere Seite des Oberschenkels. Die Binde wirkt dann als Pelotte. Sonst verfährt man ganz so, wie am Oberarme. Dieses Verfahren ist wirksam genug, überall leicht herzustellen und ausserordentlich billig. Richepin empfahl ein Schnallen-Tourniquet, welches aus einem breiten Bande, das durch eine Schnalle

um das Glied befestigt und dann verengt und erweitert werden kann und aus einer Pelotte, welche auf die Arterie gelegt wird, besteht. Dasselbe ist aber weit unwirksamer und kostspieliger, schnürt auch das ganze Glied viel mehr zusammen, als das von Voelkers angegebene. Hat man aber ein Feder-Compressorium (von Dupuytren, Broca, Neudörfer etc.) zur Stelle, so verdienen dieselben stets vor den Tourniquets den Vorzug. Sehr einfach und wirksam ist das, im amerikanischen Unionskriege sehr bewährt gefundene Compressorium von Lee, auch das von Charrière in welchem sich die Einrichtungen des Szygmanowsky'schen und Lee-schen Compressoriums in sinniger Weise verbunden finden. Die Compressorien und Tourniquets können aber nur an den Extremitäten angelegt werden, bei Verletzung der übrigen grösseren Arterien des Körpers muss daher stets die mühsame Digital-Compression eintreten. Die Art. occipitalis drückt man hinter dem Proc. mastoideus gegen das Hinterhauptsbein, die Temporalis vor dem äusseren Gehörgange gegen den Proc. zygomaticus, die Maxillaris externa in der Mitte zwischen dem Unterkieferwinkel und Kinn gegen den Unterkiefer in die grubenförmige Vertiefung desselben, die Carotis communis gegen die Querfortsätze der Halswirbel, wobei man den Hals von hinten her umgreift, die Subclavia gegen die erste Rippe, die Axillaris gegen den Oberarmkopf, nachdem man sich unter Leitung der Pulsation genau die Arterie mit dem Finger aufgesucht hat. Die Digital-Compression braucht nicht zu kräftig zu sein, ermüdet man, oder verliert man das Gefühl in den Fingern, so kann man mit der andern Hand abwechseln, oder lässt sich durch einen Gehülfen so ablösen, dass er, ehe man die ermüdete Hand entfernt, bereits etwas oberhalb der comprimirten Stelle fest die Finger eingesetzt hat. Bei kleinen Blutungen, besonders aus engen und blinden Schusswunden reicht meist die Tamponade, verbunden mit einer festen Bindeneinwicklung und zweckmässiger Lagerung des verletzten Gliedes aus. Man benützt dazu am besten Charpiekugeln oder Feuerschwamm und kann dieselben im Nothfalle auch mit einem Stypticum durchtränken. Dieselben werden so angelegt, dass sie eine Pyramide bilden, deren Spitze auf dem blutenden Gefässe liegt. Diesen Tampon befestigt man mit einem gelinden Druckverbande. Der Druck desselben muss aber nur so stark und dabei so vertheilt sein, dass er die Blutung stillt, ohne Schmerzen zu erregen und die Circulation im comprimirten Theile zu beträchtlich zu stören. Schliesslich fügt man dazu noch eine Einwicklung des ganzen Gliedes mit einer Binde von unten auf. Ist die Blutung unterhalb des Ellenbogen- und Knie-Gelenkes, so wird die Wirkung der Tamponade noch durch eine starke Flexion der Extremität in diesem Gelenke kräftig unterstützt. —

Eine nicht geringe Zahl von Kriegs-Chirurgen ist gegen dies ganze Verfahren, sie verwerfen, gestützt auf die Statistik der Tödtlichkeit der Schusswunden auf dem Schlachtfelde, das Mitnehmen der Tourniquets vollständig. Aus Loeffler's Zusammenstellung geht hervor, dass die auf dem Schlachtfelde tödtlich werdenden Verletzungen der Extremitäten, bei welchen allein es sich um eine Blutstillung auf dem Schlachtfelde selbst handeln kann, sehr selten sind: ihre Zahl beträgt für die oberen Extremitäten 0,3 %, für die unteren 1,8 % sämmtlicher Verwundungen. Bedenkt man nun dabei, wie das Leben dieser Unglücklichen nach Secunden gezählt, wie selten die Hilfe gleich bei der Hand und schnell wirksam ist, so wird man den Antrag des Comités österreichischer Militär-Aerzte begreifen, welcher die Tourniquets ganz abgeschafft wissen wollte. Michaëlis, welcher bei der Nordarmee im böhmischen Kriege fungirte, sah das Tourniquet nur ein Mal auf dem Schlachtfelde anlegen

d zwar, wie sich herausstellte, unnöthiger Weise. Wir geben diese atsachen gern zu, wenn aber durch das Mitnehmen der Tourniquets und e kunstgerechte Anlegung auch nur ein Menschenleben in jeder Schlacht alten würde, so wären doch Arbeit und Kosten hinreichend belohnt. Vor n Extremen ist immer zu warnen und der Mangel eines Tourniquets nnte sich doch bitter rächen. —

§. 262. Ist der Blessirte mit diesem provisorischen Blutstillungsver- iren glücklich bis auf den Verbandplatz gebracht, so muss man nun r definitiven Blutstillung schreiten. Dieselbe ist nach dem Umfange d Grade der Verletzung verschieden. Ist die Hauptarterie und Vene einer Extremität zugleich verletzt, besteht neben der Schussverletzung r Arterie eine umfangreiche Schussfractur oder eine Zerstörung grösserer lenke, so muss, wie wir bald sehen werden, die primäre Amputation tt finden. Bestehen aber diese Nebenverletzungen nicht, und ist vor- ssichtlich oder sicher ein grösseres Gefäss von dem Projectil betroffen, darf man sich nun nicht mehr mit der Tamponade oder der Com- ssion begnügen, sondern muss die Unterbindung des verletzten Ge- ses und zwar unmittelbar auf dem Verbandplatze und ohne Säumen nehmen. Durch diese Operation allein, von der Dieffenbach so ön sagt: »Was die Erfindung der Buchdruckerkunst für die Wissen- aft, der Eisenbahnen für den Verkehr der Völker unter einander, das die Erfindung der Arterienunterbindung für die Chirurgie,« werden die nken vor lebensgefährlichen Blutungen bewahrt. Je häufiger und sorg- tiger auf den Verbandplätzen bereits die Unterbinduug der verletzten fässe gemacht wird, desto geringer wird die Zahl der so gefährlichen chblutungen in den Lazarethen sein. Die Erfahrung hat auch gelehrt, s für die Ligaturen der Arterien ein ähnliches prognostisches Verhält- s besteht, wie wir es bei den Amputationen kennen lernen werden. primären Ligaturen haben nämlich eine bei Weitem günstigere Pro- se, als die secundären. Pirogoff und Demme sahen nach der pri- ren Ligatur keinen ungünstigen Ausgang, bei der secundären Ligatur egen verlor Demme 72 %, Baudens 57 %, Stromeyer 80 %, rogoff 72,2 %. Daher ist es sehr zu beklagen, dass die primäre terbindung bis jetzt so wenig auf den Verbandplätzen geübt ist. Neu- rfer erinnert sich aus den blutigen italienischen Schlachten keiner ein- n, Demme unter 53 constatirten Arterienschussverletzungen nur 15 pri- rer (?) Unterbindungen. Diese betrübende Thatsache findet wohl da- ihre Erklärung, dass die blutenden Arterienschusswunden meist den l der Verletzten auf dem Schlachtfelde herbeiführen, die nicht bluten- aber bei der flüchtigen und unruhigen Untersuchung der Schusswunden den Verbandplätzen meist übersehen werden. Es scheint aber doch gend nothwendig, dass in den nächsten Kriegen eine besondere Sorg- gerade der primären Ligatur zugewendet werde, damit die Zahl der eerenden secundären Blutungen möglichst beschränkt wird.

Ist die Quelle der Blutung sofort mit grösster Wahrscheinlichkeit zu er- nen und liegt die verletzte Arterie nicht zu tief, so ist stets die Unterbin- g der Arterie in der Wunde zu versuchen, ein Verfahren, welches nach Le- est's Zeugniss in der Krim die besten Resultate gegeben hat, weil bei den Unterbindungen in der Continuität nicht seltene Wiederein- der Blutungen auf den Bahnen des Collateralkreislaufes dabei am ersten ausgeschlossen wird. Man erweitert die Wunde in der Richtung, che der anatomischen Lage des Gefässes entspricht, und sieht zu, ob das Gefäss für eine kunstgerechte Verschliessung zugängig wird. Man

muss dabei das Gefäss sorgfältig isoliren, und oberhalb und unterhalb der Verletzung unterbinden. Besonders hat man sich davor zu hüten, dass man die Oeffnung in dem Arterienrohre nicht für das Arterienlumen ansieht und somit eine Seitenligatur anlegt. Es ist oft sehr schwer und Zeit raubend, sich in den blutig infiltrirten und durch Schwellung und Verschiebung nicht leicht zu erkennenden Umgebungen einer verletzten Arterie zurecht zu finden. Neudörfer warnt daher vor diesem Verfahren, weil er sich nicht entschliessen könne, in der Tiefe der blutig suffundirten Gewebe planlos und auf's Gerathewohl nach der verletzten Arterie herumzusuchen. Roser entgegnet darauf mit Recht, dass dabei eben nicht »planlos,« sondern planmässig, nach den Regeln der chirurgischen Anatomie verfahren werden müsse. Man soll dabei wenig schneiden, sondern mit stumpfen Hacken und anatomischen Pincetten weiter arbeiten und durch sorgfältige Entfernung der Blutcoagula den Einblick in die Wundfläche sich erleichtern.

Liegt das Gefäss aber sehr tief und ist die Blutung dabei stark, ihre Quelle unbekannt, oder existirt keine Blutung, obwohl die anderen Zeichen einer Gefässverletzung bestehen, so bleibt nur die Ligatur in der Continuität des Arterienrohres nach J. Hunter über. Die Arterie wird dabei an einer Stelle ihres Verlaufes, wo dieselbe am zugänglichsten ist, blossgelegt.

Die üblichsten Unterbindungsstellen (nach Ravoth-Schlemm und Pirogoff) für die grösseren Arterien sind:

1. Für die Arteria Carotis communis: a) In der Höhe des Kehlkopfes: Schnitt in einer Linie zwischen dem Kieferwinkel und der Mitte des oberen Brustbeinrandes, dessen Mitte sich in gleicher Höhe mit der Mitte des Kehlkopfes befindet. Man sieht nun Kopfnicker und Omohyoideus sich kreuzen. Eröffnung der Scheide des Letzteren, worauf der Muskel nach Innen verzogen wird. Auf der Arterie liegt der Ramus descendens hypoglossi, der zu schonen ist.— b) Zwischen den Portionen des Kopfnickers: Schnitt in der Linie zwischen Proc. mastoideus und dem Brustbeinende der Clavicula verlaufend, einige Linien über dem Gelenkhöcker beginnend. Am inneren Rande des Omohyoides wird dilatirt, Letzterer, sowie die portio clavicularis des Kopfnickers nach Aussen gezogen.

2. Für die Subclavia: Schnitt dicht über der Clavicula, $1^1/_2$ Zoll vom Sternalende der letzteren beginnend, 2″ weit nach Aussen geführt, Vena jugularis externa nach Aussen gezogen, ebenso der Omohyoideus, Kopfnicker nach Innen gezogen. Neben dem Höcker der ersten Rippe etwas nach Aussen liegt das Gefäss.

3. Für die Axillaris: Arm ausgestreckt und erhoben, Schnitt vom Humeruskopfe beginnend am inneren Rande des Haarwuchses entlang, unmittelbar hinter dem inneren Rande des Musc. coraco - brachialis liegt die Arterie, umspannt von den Stämmen des Nerv. medianus.

4. Für die Arteria brachialis: Einschnitt auf den inneren Rand der Biceps, etwas nach der Mitte desselben hin. Rand des Muskels nach Aussen gezogen und die hintere Wand der Scheide desselben gespalten, wodurch der Nerv. medianus blossgelegt wird, neben welchem in eine Bindegewebslamelle gehüllt, die Arterie auf dem Brachialis internus liegt. Bei Eröffnung der Gefässscheide wird der Nerv. medianus zur Seite gezogen, wobei man den Arm im Ellenbogen etwas beugen lässt.

5. Für die Arteria radialis: Schnitt zwischen den Sehnen des Supinator longus und Flexor carpi radialis, Fascie eröffnet, die Arterie liegt zwischen 2 Venen.

6. Für die Arteria ulnaris: Schnitt in der Linie, welche vom radialen Rande des Os pisiforme parallel zur Axe des Armes gezogen wird. Fascie eröffnet, Radialrand des Flexor carpi ulnaris nach Innen gezogen, dann liegt die von einer dünnen zweiten Fascie gedeckte, an ihrer Ulnarseite vom Nerv. ulnaris begleitete Arterie vor.

7. Für die Iliaca externa: Schnitt 3″ lang parallel dem Lig. Pouparti, $1^1|_2$″ vom Schambeinhöcker beginnend und nach Aussen zur Spina ant. superior ossis ilei leicht bogenförmig verlaufend. Bauchmuskeln getrennt, fascia transversa eröffnet, Bauchfell nach Innen und Oben geschoben und hier fixirt: Arteria am in-

neren Wundwinkel am inneren Rande des Psoas, nach Aussen der Nerv, nach Innen die Vene gelegen.

8. Für die Arteria cruralis: a) in der Nähe der Schenkelbeuge: Schnitt bei ausgestrecktem Schenkel unter dem Lig. Poupartii gerade in der Mitte zwischen Schambeinhöcker und Spina ant. infer. ossis ilei beginnend nach abwärts und leicht nach Innen verlaufend, fascia lata eröffnet, unmittelbar darunter die Arterie. b) In der Mitte des Oberschenkels: Schenkel nach Aussen rotirt, Schnitt im mittleren Drittel und in einer Linie, welche von der Spina anter. super. ossis ilei nach dem Condylus internus ossis femoris gezogen wird, Arterie liegt unter dem inneren Rande des Musc. sartorius, welcher leicht nach Aussen verzogen wird.

9. Für die Arteriae tibiales: a) antica: Schnitt von der Mitte des Unterschenkels nach abwärts einen Fingerbreit vom äusseren Rande der Tibia entfernt geführt, Musc. tibialis nach Innen, die Extensoren der Zehen nach Aussen gehalten: zwischen beiden die Arterie. b) postica: Schnitt in der Mitte zwischen dem inneren Rande der Achillessehne und dem Knöchel: die Arterie liegt hinter der Sehne des Musc. flexor dig. longus und tibialis posticus. —

Der Hautschnitt wird parallel dem Verlaufe der Arterien angelegt und muss bei kleinen und oberflächlich liegenden Arterien wenigstens $1^1/_2$ Zoll, bei den grösseren und tiefer liegenden 2 — 3″ betragen. Die Muskeln werden im Verlaufe ihrer Fasern durchtrennt. Es ist durchaus unzweckmässig, sich nach dem Hautschnitte mit dem Myrthenblatte, der Hohlsonde oder dem silbernen Bistouri der Franzosen den weiteren Weg zu bahnen. Dies geschieht vielmehr am Besten mittelst zweier Pincetten. Mit der einen fasst der Operateur nach B. v. Langenbeck's Rath das Bindegewebe an geeigneter Stelle, der Assistent mit der anderen dicht daneben; beide heben nun die Gewebsfalte auf, die dann mit dem Messer durchschnitten wird. In dieser Weise wird auch die Gefässscheide eröffnet. Andere Operature ziehen es vor mit der Pincette eine Falte derselben zu erheben, dieselbe abzutragen und auf der nun eingeschobenen Hohlsonde die Scheide zu spalten. Man kann dabei aber leicht die strotzenden und feinwandigen Venen verletzen. Weber räth aus freier Hand an der unbedeckten Seite die Scheide präparirend mit dem Messer zu eröffnen. Dies elegante Verfahren dürfen wohl Meister üben, als allgemeine Regel kann man es aber nicht empfehlen. Am zweckmässigsten ist es, wenn man gerade auf die Axe des Gefässes vordringt, weil man von der Mitte aus am Besten die Nadel um das Gefäss herumführen kann. Das Gefäss soll niemals stark gezerrt werden, zweckmässig aber ist es, wenn man dasselbe nach Dieffenbach's Rath mittelst eines kleinen stumpfen Schielhakens, schonend ein wenig lockert. Bekannt ist, dass die Nadel von der Venenseite her (also bei sämmtlichen Arterien von Innen nach Aussen, nur bei der Carotis in umgekehrter Richtung) eingeführt werden muss. Vor dem Schliessen der Ligatur überzeugt man sich noch einmal, ob man die Arterie auch isolirt gefasst hat und ob kein grösserer Ast gerade über der Ligaturstelle abgeht. Die Arterie unterscheidet man durch ihre hellere Färbung, dickere Haut und deutliche Pulsation, die Venen sind praller, weicher, dunkelblau, roth und pulsiren nicht, die Nerven zeigen grössere Derbheit, lebhafteren Glanz und bewahren auf dem Faden erhoben ihre Rundung, während die Arterien dann abgeflacht werden. Die Unterscheidung dieser Gebilde ist oft nicht leicht, man muss daher mit besonderer Sorgfalt prüfen und sich Zeit lassen, wenn man vor Irrthümern bewahrt bleiben will. Hat man die grösseren Venen- und Nervenstämme aber mit verletzt oder findet man dieselben bei der Ligatur durch die Verwundung mit betroffen, so ist es gerathener, sofort zur Amputation überzugehen. Die Ligaturfäden werden nun so gekürzt, dass sie gerade aus der Wunde herausragen, und in den unteren Wundwinkel gelegt, darauf die Schnittwunde durch

Nähte sorgfältig vereinigt. Dann fügt man eine Einwicklung des ganzen Gliedes hinzu und lagert das Glied zum Transporte möglichst ruhig. —

Die Umstechung der Arterien soll man auf den Verbandplätzen nur bei ganz kleinen Arterien, die man nicht gut mit der Pincette fassen und isoliren kann, vornehmen, weil dieselbe ein weit unsicheres und, da man dabei stets die benachbarten Theile mit in die Fäden fasst, auch viel verletzenderes Verfahren, als die Ligatur, ist. —

Besondere Schwierigkeiten bietet die Stillung der Blutungen aus den Aa. intercostales und der Mammaria interna zuweilen dar. Dieselben ziehen sich nämlich nach der Verletzung zurück und sind dann schwer für die Ligatur zugängig. Früher wurde unter diesen Umständen die Ligatur en masse, wozu Girard, Goulard und Leber besondere Nadeln angaben, gemacht. In neuerer Zeit ist dieselbe, wiewohl in einer etwas anderen Form von Howard wieder empfohlen. Derselbe führte nämlich eine Nadel um die ganze Rippe herum und umschloss dann mit der Ligatur Rippe und Arterie. Diese Operation wird vor dem Winkel der Rippe gemacht; die dazu nöthigen Einschnitte am oberen und unteren Rippenrande müssen $^1/_2$ — 1″ lang sein und werden durch blutige Nähte vereinigt. Eine Verletzung der Rippenpleura soll dabei leicht zu vermeiden sein. Da der von Howard in dieser Weise operirte Soldat in wenigen Stunden an Erschöpfung starb, so ist zur Zeit über den Werth dieser Operation noch kein Urtheil zu fällen. In der Mehrzahl der Fälle wird auch hier wohl eine sorgfältige Umstechung in der Wunde zum Ziele führen. Wenn dies nicht gelingen sollte, so kann man die Tamponade nach Desault versuchen. Man schiebt zu dem Zwecke ein viereckiges Stück Leinwand mit seiner Mitte in die blutende Schusswunde so tief ein, dass dasselbe einen in die Brusthöhle hineinragenden Sack darstellt. Durch die äussere Oeffnung dieses Sackes stopft man nun Charpie in kleinen Kügelchen bis zur völligen Ausfüllung desselben ein und zieht dann von den 4 Ecken der Leinwand den Sack wieder nach Aussen, soweit es geht, wodurch die Wandungen desselben stark gegen die Ränder der blutenden Wunde gepresst werden. Dann befestigt man die Ränder des Sackes mit Collodium.

Ist es möglich, so lasse man die Blessirten nach Stillung der Blutungen noch einige Zeit auf den Verbandplätzen zur Beobachtung liegen, um bei Wiederkehr der Blutungen bei der Hand zu sein.

Die anderen Versuche zur Blutstillung ausser der Ligatur und Umstechung, bei kleineren Arterien wohl auch der Tamponade sollte man nicht auf dem Verbandplatze vornehmen, da sie viel Zeit raubender und unsicherer sind. Die Torsion eignet sich nur für die kleineren Gefässe, obgleich dieselbe von den französischen Militärärzten nach dem Vorschlage Amussat's auch bei Schussverletzungen grösserer Gefässe mit gutem Erfolge angewendet sein soll. Die Acupressur (Simpson), die percutane Umstechung (Middeldorpf), die Gefässdurchschlingung (Stilling), das Zurückschieben der mittleren und inneren Arterienhaut (Refoulement), die Zermalmung der inneren Arterienhäute (Machures), sind theils zu unsicher und schwierig, theils noch zu wenig erprobt und bewährt, um dieselben für die gehäufte Arbeit der Verbandplätze empfehlen zu können. Wir werden die einzelnen Verfahren aber bei den Secundär-Blutungen in den Lazarethen kennen und würdigen lernen. —

§. 263. Bei Schuss-Verletzungen grösserer Venen, die ja auch von tödtlichen Blutungen gefolgt sein können, hat man früher die Unterbindung der Venen als gefährlich und unnütz verschrien, weil dadurch der Eintritt der Pyämie begünstigt und die baldige Wiederkehr der Blutung durch

das schnelle Durchschneiden der Ligaturfäden nicht verhindert würde. In neuerer Zeit ist man indessen von dieser Furcht mehr und mehr zurückgekommen, die Engländer üben die Venenligatur mit bestem Erfolge, Velpeau hat eine Reihe schadlos ausgeführter Venenunterbindungen bekannt gemacht und Minkiewicz durch Experimente — soweit es eben zulässig — den Beweis der Gefahrlosigkeit der Venenligatur geführt. Man kann daher im Ganzen getrost die Unterbindung der Venen bei Schuss-Verletzungen vornehmen, doch, wenn es irgend angeht, besonders in überfüllten, unter dem Einfluss von Pyämie und Hospitalbrand stehenden Lazarethen, lieber zu anderen Verfahren, besonders der Compression und Tamponade, greifen, weil der, nach der Unterbindung sich bildende Thrombus leicht durch die Eiterungs-Prozesse in der Nachbarschaft erweicht, zur Wanderung geneigt und septisch inficirt wird. Die von Langenbeck für verzweifelte Fälle gerathene Unterbindung des entsprechenden Arterienstammes hat, so weit man bisher übersehen kann, keine günstigen Resultate ergeben. Handelt es sich um eine kleinere Vene, so genügt eine sorgfältige Tamponade, verbunden mit einem leichten Druckverband und einer Einwicklung des verletzten Gliedes mit einer Binde. Man kann die eingeführte Charpie mit Stypticis durchtränken (z. B. mit schwachen Lösungen von Liquor ferri sesquichlorati etc.) es ist aber besser, wenn man ohne dieselben fertig wird, weil man sich dadurch für etwa später nöthig werdende operative Eingriffe die Wunde zu sehr verdirbt. Bei seitlicher und circumscripter Verletzung einer grösseren Vene, könnte man nach Wattmann's Empfehlung eine seitliche Ligatur anlegen. Man soll dabei die beiden Lefzen der Venenwunde mit zwei Unterbindungspincetten so fassen, dass sich die innere Venenhaut beiderseits berührt und die Pincetten im spitzen Winkel zu einander stehen. Nun wird unter den Spitzen der Pincetten eine Ligatur angelegt, welche die Venenwand an der Wunde circulär zusammenschnürt, ohne dass das Lumen ganz aufgehoben wird. Dies Verfahren ist aber doch unsicher, denn die Ligatur schneidet meist früher durch, ehe die beiden Blätter der Intima sich vereinigt haben, auch bleibt eine Thrombosirung der Vene und die damit verbundenen Gefahren doch dabei nicht aus, wie Wattmann gehofft hatte. Die von Wattmann zur definitiven Compression solcher Venenwunden angegebene kleine Palmholz-Pincette wird man im Felde selten zur Hand haben. Bei Verletzungen grösserer Venen, die zu starken Blutungen führen, welche nicht auf Tamponade stehen, ist es gerathen die Ligatur anzulegen. Man verfährt dabei, wie bei der Arterienligatur.

c. Die Amputationen und Exarticulationen auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die citirten Werke über Kriegschirurgie, besonders Pirogoff, Demme und Stromeyer. — Ausserdem die Compendien der chirurgischen Operationslehre von Linhart, Guenther, Malgaigne. — Ausserdem: Amputationen: Appia l. c. p. 105. — Stephen Smith: Amputations: in Evans Essais d' hygiène et de thérapeutique militaires p. 289. — Rust: Ueber Amputationen nach Schusswunden. Magazin VII p. 307 — Beck: Zur Statistik der Amputationen etc., v. Langenbecks Archiv Bd. V. p. 171. — Scymanowski: Die wilde Amputation in unseren Tagen. Petersb. medic. Zeitschr. 1866. 12. Hft. p. 321. — Roser: Kl. Wochenschrift 1867. Nr. 21. — Chisolm: Medic. Times and Gaz. 1866 Nr. 861. — Salleron: Mémoir. de méd. et de chir. mil. 2 S. t. XXII. p. 242. — Pirogoff: Kl. Chirurgie Heft I. Leip. 1864. — Gritti: Annali universali di Medic. T. CLXI. F. 481. Laglio 1857. — Scymanowski: Prag. Vierteljahrsch. 1860. Bd. 65. p. 67 u. ibid. 1860, 1. — Heine und Luecke l. c — Burow: Deutsche Klinik 1866. Nr. 24. — Simon: v. Langenbeck's Archiv Bd. VII u. deutsche Klinik

1866. Nr. 22 etc. — Hutchinson: praktische Beobachtungen in der Chirurgie. Aus dem Englischen. Weimar 1828. — Baudens: Clinique etc. p. 457. — Lidell: Amer. Journ. 1865. —

Exarticulationen: Barbet: Prix de l'acad. royale de chir. T. v. p. 1771. — Sedillot: de l'amputat. coxo-fémorale. Annales de chir. franç. et étrangère. T. II. 1841. — Baudens: Souvenir d'une mission médic. à l'armée d'Orient. Revue de deux mondes 15 Fev. et 7 Avr. 1857. — Legouest: Traité de chir. d'armée p. 736 u. de la désarticulation coxo-fémorale au point de vue de la chirurgie d'armée. — Porta: della disarticulatione del Cotile. 1860. — Zeis: v. Langenbeck's Archiv Bd. VII. p. 755—777. — Beck: Deutsche Klinik 1856 Nr 46 u. 47. — Billroth: Deutsche Klinik 1859. p. 239. — Circular Nr. 6. p. 47. — Uhde: Die Abnahme des Vorderarmes in dem Gelenke. Braunschweig 1865. —

§. 264. Sobald der Umfang und die Bedeutung einer Schussverletzung auf dem Schlachtfelde constatirt ist, muss auch die Frage, ob das Glied noch conservativ mit Erfolg behandelt werden kann oder entfernt werden muss, auf der Stelle entschieden werden. Der Kriegschirurg wird sich nur mit Widerstreben und nach ernster Prüfung zum traurigsten Akte der chirurgischen Thätigkeit, zur Gliederberaubung, entschliessen, er wird dadurch am besten vermeiden, weder ein noch zu erhaltendes Glied voreilig zu entfernen, noch auch das Leben der Blessirten durch Versäumniss der rechtzeitigen Aufopferung eines Gliedes aufs Spiel zu setzen. Ist auch die Prognose der conservativen Behandlung an den meisten Gliedern, wie wir gesehen haben, weit günstiger, als die der Amputation, so ist doch oft das Endresultat der Letzteren weit besser als das der Ersteren. An den oberen Extremitäten muss man unter allen Umständen der conservativen Chirurgie ein weit grösseres Feld einräumen, als an den unteren Extremitäten. Der Verlust eines Armes ist unersetzlich, ein Fuss kann dagegen besser ersetzt werden. Die Zahl der Amputationen hat in den neueren Kriegen in erfreulicher Weise abgenommen. Nach Demme's Berechnung wurden im italienischen Feldzuge auf 2546 Schussverletzungen der oberen Extremitäten 170 Amputationen und Exarticulationen (also 6,92%), unter 4597 der unteren Extremitäten 281 Amputationen und Exarticulationen (also 6,11%) gemacht, nach Djoerup in dem ersten schleswig-holstein'schen Kriege unter 1767 der oberen Extremitäten 102 grössere Amputationen (also 5,77%), unter 2516 der unteren 141 Amputationen (also 5,60%). Es lässt sich aber auch nicht verkennen, dass falsche Deutung und ungerechtfertigte Erwartungen von der conservativen Chirurgie und die Scheu vor den Gliederabsetzungen die jungen Militairärzte in den letzten Kriegen oft genug zur Unterlassung dringend indicirter Amputationen verführt haben. Dadurch wurde eine grosse Zahl Schwerverletzter in die Hospitäler gesendet, welche nun unter weit schlimmeren Verhältnissen und ungünstigeren Aussichten noch nachträglich amputirt werden mussten oder, nachdem die Amputation unmöglich geworden, den Aerzten furchtbare und vergebliche Arbeit bereiteten, die Lazarethluft verdarben und nach unsäglichen Qualen endlich doch starben. — Es fragt sich daher zuvörderst: welche Schussverletzungen indiciren die Amputation?

a. Die Indicationen für die Primär-Amputation.

§. 265. Unter den Indicationen für die Primär-Amputation sind einige allgemein als giltig anerkannt, andere vielfach bestritten. Es wird daher jeder Chirurg bei letzteren nach seinem besten Wissen und Gewissen auf dem Verbandplatze zu handeln haben. Manches aufgegebene

Glied heilt wider Erwarten ohne grosse Zuthaten der Chirurgen, manches anscheinend leicht zu conservirende wird bald für die Absetzung reif.

1. Vollkommene Ablösungen und Zermalmungen der Gliedmassen, Zerstörungen der Weichtheile eines Gliedes in unheilbar grossem Umfange, wie sie durch grobes Geschoss erzeugt werden, erfordern die Amputation.

In diesen Fällen hat man meist nur die gequetschte und zerrissene Wunde mit dem, unter diesen Umständen gewöhnlich weit hervorragenden Knochen mittelst der kunstgerechten Operation in eine reine zu verwandeln. Nur bei den Zermalmungen der Finger und Zehen hat man eine Ausnahme machen wollen, da dieselben oft noch ohne Amputation geheilt werden könnten. Es ist dabei aber wohl zu bedenken, dass die Heilung, wenn sie zu Stande kommt, sehr langsam von Statten geht und meist zu einem unbrauchbaren Gliede führt. Es ist daher gerathen, auch diese kleinen Amputationen und Exarticulationen gleich auf dem Verbandplatze vorzunehmen, damit man nicht später unter ungünstigeren Verhältnissen dieselben vollziehen und weit mehr vom Gliede entfernen muss. Sind gleichzeitig mit diesen Verletzungen andere an Brust, Bauch oder Kopf vorhanden, welche mit Sicherheit einen schnellen Tod noch auf dem Verbandplatze voraussehen lassen, so wird wohl Niemand noch derartige Operationen zur Qual der armen Opfer unternehmen. Hennen und Ochwadt berichten solche Beispiele. Wenn aber diese Nebenverletzungen der Art sind, dass ihre Dignität nicht gleich auf der Hand liegt oder dass sie als leicht oder erst für fernere Zeiten des Wundverlaufes gefahrvoll erscheinen, so darf die Exarticulation oder Amputation nicht unterlassen werden.

2. Zerschmetterungen der Gelenke oder der Knochen mit Verletzungen der Hauptgefässe und der Hauptnerven des Gliedes erfordern die Amputation.

Es steht nach den bisherigen Erfahrungen fest, dass an den unteren Extremitäten das Glied unter diesen Umständen verloren ist, meist wird aber dadurch auch das Leben der Patienten in so hohe Gefahr gebracht, dass eine Amputation oder Exarticulation dabei stets das Gerathenste ist. An den oberen Extremitäten dagegen, besonders wenn Gefässe mittleren Calibers, wie Radialis und Ulnaris, verletzt sind, kann man auch noch bei einer gleichzeitigen, doch nicht zu umfangreichen Knochen- oder Gelenkschussverletzung einen Versuch der conservativen Behandlung wagen.

3. Die gleichzeitige Verletzung der Haupt-Arterie und Vene eines Gliedes, oder der Hauptarterie und des Nervenstammes an demselben indiciren auch ohne gleichzeitige Knochenverletzungen an sich die Amputation.

Diese Indication gilt gleich voll für die unteren und oberen Extremitäten, weil man bei gleichzeitiger Verletzung der Hauptarterie und Vene in der Regel Brand des Gliedes, bei gleichzeitiger Schussverletzung der Hauptarterie und des Nervenstammes im günstigsten Falle ein unbrauchbares Glied hat eintreten sehen, welches dem Kranken nur im Wege steht. Auch wird der Versuch der Unterbindung, deren Resultat unter diesen Umständen mehr wie fraglich ist, um den Preis einer erheblichen Verschlechterung der Chancen der Amputation erkauft, da letztere dann

meist ohne Aufschub in der ungünstigsten Periode des Wundverlaufes unternommen werden muss.

4. Die mit comminutiver Zerschmetterung der Gelenkenden verbundenen penetrirenden Schussverletzungen des Kniegelenkes erfordern die Amputation.

Diese Indication gilt heute noch als feststehend und ist durch die modernen Kriege mehr und mehr bestätigt. Vielleicht kann dieselbe späterhin noch durch neue Hülfsmittel oder durch bessere Benutzung der vorhandenen beseitigt werden, wiewohl zur Zeit leider! wenig Aussichten dazu sind. Heut zu Tage muss man sogar noch als Indication für die Amputation alle die Schussverletzungen des Kniegelenkes, bei denen überhaupt nur eine Verletzung der Epiphyse des Femur oder der Tibia Statt gefunden hat, möge dieselbe anscheinend noch so unbedeutend sein, betrachten. Die bisherigen Resultate anderweitiger Behandlungsarten der Kniegelenkschussverletzungen fordern mit Bestimmtheit dazu auf. Von 22 Schussverletzungen des Kniegelenkes, welche Heine aus dem letzten schleswig-holstein'schen Kriege zusammenstellte, führte eine primär, 16 secundär zur Amputation, eine zur Resection des Gelenkes. Davon heilte nur eine, überdies noch sehr fragliche bei der conservativen Behandlung mit gut erhaltener Extremität, 4 durch die Amputation, 15 starben durch Pyämie, 2 an eitriger Kniegelenksentzündung. Von 7 Kniegelenkresectionen, welche in diesem Feldzuge gemacht wurden, hatte nur eine secundäre ein glückliches Resultat. Demme berechnet das Mortalitätsverhältniss der penetrirenden Kniegelenkwunden mit partiellen Knochenverletzungen bei conservirender Behandlung aus dem italienischen Feldzuge auf 76%. Auch die fünf Kriegsjahre in Amerika haben nach Chisolm's Zeugniss das betrübende Resultat ergeben, dass bei allen Kniegelenkschusswunden die Amputation das beste Verfahren ist. Die primäre Resection im Kniegelenk ergab eine Mortalität von 90%, während nach der Primär-Amputation wegen Kniegelenks-Schussverletzungen dieselbe nur 46% (in 512 Fällen) betrug. Waren die Knochen im Gelenke nur wenig oder gar nicht verletzt, so wurden bei conservativer Behandlung von 103 Fällen 50 geheilt und 53 starben (Mortalität 52%). Die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug in den tödtlichen Fällen 40 Tage, die kürzeste 15, die längste 163 Tage; in den glücklichen Fällen dagegen betrug die durchschnittliche Behandlungsdauer 166 Tage, die kürzeste 96, die längste 285 Tage. Trotz des trivialen Charakters dieser Verletzungen also eine so enorm lange Behandlungsdauer! Desshalb haben Legouest, Follin, Longmore, Gherini u. A. gerathen, bei allen constatirten Kniegelenkschussverletzungen, wenn dieselben auch nur einfach penetrirende seien, die Primär-Amputation vorzunehmen. Es ist indessen keinem Zweifel mehr unterworfen, dass die einfach penetrirenden Kniegelenk- und die Patellar-Schussverletzungen die so ungünstige Prognose der Kniegelenkschussfracturen nicht ganz theilen, ein conservativer Kurversuch also dabei gerechtfertigt ist. Wenn Baudens aber nach seinen Erfahrungen auch bei den Schussfracturen des oberen Endes der Tibia zu einer conservativen Behandlung auffordert, bei welcher er 10 glückliche Resultate erzielt haben will, so widerspricht das der allgemeinen Erfahrung. Man wird daher im Allgemeinen zur Zeit nicht fehl greifen, wenn man bei constatirten Schussverletzungen der Knochen des Kniegelenkes möglichst viel amputirt und nur die leichteren Fälle der conservativen Behandlung überlässt. —

Dies sind im Allgemeinen die durchweg anerkannten Indicationen

für die Amputationen nach Schussverletzungen, gegen die zu verstossen immerhin ein Vorwurf für den Arzt und ein Unglück für den Kranken ist. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass ausserdem bei keiner anderen Schussverletzung noch amputirt werden dürfte. Im Allgemeinen steht wohl fest, dass eine Schussfractur an sich keine Indication für die Amputation mehr bildet. Für die Schussfracturen an den oberen und für die einfacheren an den unteren Extremitäten wird diesen Satz auch heut zu Tage Niemand mehr zu bestreiten wagen, anders aber liegt die Sache, wie es mir scheint, für die comminutiven Schussfracturen am Ober- und Unterschenkel. Wird in grossen Städten oder in der nächsten Nähe von Lazarethen gekämpft, wo die conservirende Behandlung sofort und unter Entfaltung aller Hilfsmittel beginnen kann; so kann man auch dabei wohl manches conservative Experiment wagen, besonders wenn eine Zahl gut geschulter, diensteifriger Chirurgen zur Verfügung steht. Bei den Revolutionskämpfen in Paris haben Roux, Baudens und Monod je nur eine, Jobert keine Primär-Amputation ausgeführt. Die Verhältnisse im Felde sind aber weit ungünstiger, es fehlt an guten Lagerungs- und Transportmitteln. Daher wäre es doch wohl zu überlegen, ob es unter solchen Umständen, wo umfangreiche und comminutive Schussfracturen des Ober- und Unterschenkels erst einem weiten und mühsamen Transport mit dürftigen Schutzverbänden unterworfen werden müssen, nicht gerathener ist, lieber möglichst viele primär zu amputiren. Es lässt sich ja doch nicht leugnen, dass die Mehrzahl derselben noch späterhin unter weit ungünstigeren Chancen der Amputation oder dem frühen Tode verfällt, selbst wenn erfahrene Chirurgen die Behandlung leiten. Besonders scheint es mir für die ungeübteren jungen Militairärzte, welche ja fast in jeder Armee, besonders im Anfange des Krieges, das überwiegende Contingent bilden, sehr gerathen zu sein, wenn sie dergleichen complicirte Schussfracturen an den unteren Extremitäten, zu deren conservativer Behandlung äusserst günstige Constitutions- und Hospital-Verhältnisse, ein reiches chirurgisches Wissen, eine grosse Erfahrung und gute technische Uebung gehören, lieber primär amputiren. Dabei wird sich Arzt und Kranker am Besten befinden. Es muss nun einmal in einem grossen Kriege alles ärztliche Personal verwendet werden und Eines schickt sich nicht für Alle. Man braucht nur in Kriegsspitälern gewesen zu sein, um einen Schrecken vor der sogenannten conservativen Behandlung der Oberschenkelschussfracturen für immer zu bekommen. Unter diesem schönen Namen verbirgt sich oft Trägheit und Unwissenheit von Seiten des Arztes, man behandelt conservativ, um eben Alles gehen zu lassen, wie es Gott gefällt. Die wenigen, welche trotz solcher Behandlung genesen, haben dann ein Glied erhalten, welches ihnen das ganze Leben hindurch zur Last ist. Ist aber der Chirurg eifrig und dabei ungeschickt, so zieht er seine Verletzten bei allen Verbänden durch unsägliche Schmerzen und macht sich eine ungeheuere Arbeitslast, um schliesslich nach langen Qualen seine Patienten doch zu begraben. Denn es giebt einmal keine schwierigere Aufgabe in der ganzen Chirurgie, als die geschickte conservative Behandlung einer comminutiven Oberschenkelschussfractur mit allen ihren Episoden, wesshalb soll man aus idealer Principienreiterei jeden Arzt zu derselben zwingen, er mag können und wollen, oder nicht? Eine Amputation und ihre Nachbehandlung gehört dagegen zu den leichtesten Aufgaben des Chirurgen. Wer sich also der conservativen Behandlung der comminutiven Schussfracturen der unteren Extremitäten nicht gewachsen fühlt, der mag ruhig amputiren. Unter diesen Umständen ist die Amputation ein

Akt der Humanität. Ebenso ist es gerathen, derartige Fälle lieber primär zu amputiren, wenn man vorher weiss, dass dieselben in schlechten und überhäuften Lazarethen untergebracht werden müssen, wo Pyämie und Hospitalbrand herrschen, oder, wenn es für die grosse Zahl derartiger Verletzten an Aerzten und Zeit zur Behandlung fehlt, da die Nachbehandlung der Amputation viel einfacher und weniger Zeit raubend ist, als die conservative Methode. Unter diesen Umständen haben schon die bewährtesten Kriegschirurgen, wie Larrey, Pott, Guthrie, Percy etc. um jeden Preis auf die Vereinfachung der grossen und complicirten Schussverletzungen durch die Amputation bestanden. —

Man sieht aus diesen kurzen Andeutungen, dass mit der Amputationsfrage eine sehr schwere Aufgabe an den Kriegschirurgen herantritt. Er muss sich damit nach seinem besten Wissen und Gewissen abfinden. —

b. Zu welcher Zeit nach der Verletzung soll man amputiren?

§. 266. Die Frage, ob der Primär- oder der Secundär-Amputation der Vorzug einzuräumen sei, hat lange Zeit die Chirurgen beschäftigt und zu lebhaften Kämpfen Veranlassung gegeben. Auf beiden Seiten standen gefeierte Namen. Duchêne, Ledran, Pott, Guthrie, Percy, Larrey, Dupuytren, Baudens, Bégin, Roux führten der Primär-Amputation das Wort, J. Hunter, Bilguer, Malgaigne, Velpeau der Spätamputation. Auch unter den neueren Chirurgen ist die Frage noch nicht ganz entschieden, Stromeyer spricht sich nicht überall ganz bestimmt aus und Pirogoff ist durch traurige Erfahrungen immer weniger Anhänger der Primär-Amputation geworden; Neudörfer aber ihr abgesagtester Feind. Um zu einer klareren Einsicht über den Werth dieser beiden Verfahren zu kommen, hat man die Statistik zu Rathe gezogen. Doch auch hiebei ist man zu sehr widersprechenden Resultaten gekommen. So berechnete z. B. Paul die Sterblichkeit nach der Primär-Amputation aus einer enormen Zahl von Operationsfällen auf 43%, die der Spätamputation aber nur auf 39,3%. Trotz dieser Zahlen aber zweifelt heute kein erfahrener Chirurg mehr an den Vorzügen der Primäramputation! Worin liegt nun das Trügerische der Statistik? Man darf eben nicht alle Amputationen, welche aus den verschiedensten Ursachen — also die sogenannten traumatischen und pathologischen —, an den verschiedenen Regionen des Körpers und unter den abweichendsten individuellen und hygienischen Verhältnissen unternommen wurden, in einen grossen Topf zusammenwerfen, wenn man zu sicheren Resultaten über den Werth der Primär- und Secundär-Amputation gelangen will, sondern es muss vielmehr eine recht grosse Zahl specieller Amputationen, bei denen also dieselbe Ursache (z. B. Schussverletzungen) und durchschnittlich gleiche individuelle, wie hygienische Verhältnisse obwalteten, nach der Zeit, in welcher die Amputation vorgenommen wurde, in ihren Resultaten zusammengestellt werden. Je grösser dabei die Zahlen sind, mit denen man rechnet, desto mehr gleichen sich die Verschiedenheiten der einzelnen Fälle gegenseitig aus. Demme hat diese verdienstliche Arbeit für die nach Schussverletzungen vorgekommenen primären und secundären Amputationen unternommen. Unter 6094 derartigen Amputationen waren 4495 Frühamputationen, von denen 45,828%, und 1599 Spätamputationen, von denen 36,96% genasen. Die Nordamerikaner, welche über ein enormes Beobachtungsmaterial verfügten, haben unter 1597 Amputationen am Oberschenkel, welche uns doch bei dieser Frage am meisten interessiren,

3 primär, 638 secundär gemacht. Die Sterblichkeit betrug bei den Ersteren ,13%, bei den Letzteren 74,76%. Diese allein berechtigte Statistik richt also mit grosser Evidenz zu Gunsten der primären Amputation des durch Schusswaffen verletzten Gliedes. So fasst denn auch Li- ll die Erfahrungen aus dem letzten amerikanischen Kriege mit den orten zusammen: „Während dreier Jahre eines so mörderischen ampfes hatten die amerikanischen Chirurgen Gelegenheit genug, Am- tationen zu machen und exakte statistische Deductionen zu ziehen. e sind darin einstimmig, dass in allen Fällen, wo es sich um Schuss- nden handelt, die primären Amputationen den secundären vorzuziehen ien." Aber auch bei den Doppelamputationen findet dasselbe Verhält- ss Statt: bei der Frühamputation wurden 28,3%, bei der Spätampu- tion nur 23,8% geheilt. Aus diesem Grunde schon sollten alle absolut dicirten Amputationen gleich oder kurz nach der Verletzung auf dem erbandplatze oder im nächsten Hospitale vorgenommen werden. Man zielt aber dadurch auch noch manche, nicht hoch genug anzuschla- ende Vortheile, denn man braucht sich nicht mit den Zeit raubenden ransportverbänden aufzuhalten in Fällen, die doch der Amputation ver- llen sind, und erleichtert dabei den Transport selbst nicht wenig; man mmt ferner dem Kranken die Schmerzen und erspart dem Arzte im Hospi- le viele vergebliche Arbeit. Mit Recht sagt daher Baudens: „En verité, and on a été témoin des immenses avantages, qu' offrent les amputa- ons immediates sur les amputations consecutives, on ne conçoit pas, e cette question ait été si longtemps le sujet de tant de controverses." t die Amputation einmal bei einer Schussverletzung beschlossen, so ist r erste, spätestens der zweite, im äussersten Nothfalle der dritte Tag ch der Verletzung der geeignetste Zeitpunkt für dieselbe. In dem Zeit- ume dagegen vom 3. — 6. Tage nach der Verletzung, der sogenannten termediären Zeit, also während des Entzündungsstadiums, soll man icht ohne gewichtige Gründe das Amputationsmesser rühren, weil die hromben in den Venen noch nicht organisirt und daher nach der Am- utation zum Zerfall sehr geneigt sind. Man darf aber auch die Sache nicht ie Hutchinson, welcher den Shok vollständig leugnet, übertreiben und nter allen Umständen sofort amputiren. So lange die Zeichen einer be- eutenden Allgemeinerschütterung und ohnmachtsähnliche Zustände beim lessirten bestehen, soll man ruhig zuwarten, da der Verwundete durch ie Allgemeinerschütterung allein, oder durch nicht gleich zu diagnosti- irende Nebenverletzungen der Brust- und Unterleibsorgane kurz nach der erletzung schon sterben kann. Im ersteren Falle aber würde die Ampu- ation nur den Tod beschleunigen, im letzteren eine unnöthige Quälerei ein. Niedere Grade der Erschütterung braucht man aber so hoch nicht nzuschlagen. Vidal erzählt, dass er während der Julitage zwei Am- utationen des Oberschenkels machte an Individuen, die jeder Sensibilität eraubt waren; die Heilung war eine rasche. Später, sagt dieser Chi- urg, sei er mehr reservirt und desshalb weniger glücklich gewesen (?). —

Häufen sich so viele Amputationsbedürftige an, dass die Leistungs- ähigkeit der auf den Verbandplätzen fungirenden Aerzte zur Ausführung er Amputationen in den ersten Tagen nicht ausreicht, wie es nach sehr rossen Schlachten kein seltenes Ereigniss ist, so muss man eine vorsich- ige Auswahl unter denselben treffen. Unaufschiebbar sind die Amputa- ionen, wenn die beiden ersten von uns erörterten Indicationen für die- elben vorliegen, während man im grössten Nothfalle bei den anderen her noch die Zeit für die Secundär-Amputation abwarten könnte. Die Leistungsfähigkeit und Uebung der Chirurgen wächst indessen glücklicher

Weise während der harten Arbeit und so wurden auch nicht selten die schwierigsten und umfangreichsten Aufgaben zur rechten Zeit von denselben in bewunderungswürdiger Weise gelöst. —

c. Nach welcher Methode soll man die Glieder-Absetzung auf dem Verbandplatze vornehmen?

§. 267. Im Allgemeinen sollte jeder Chirurg nach der Methode verfahren, welche ihm die geläufigste ist, vorausgesetzt, dass dieselbe einen brauchbaren Stumpf giebt. Es ist um so schwieriger, hierbei gewisse Regeln aufzustellen, da die Verwundung an sich schon oft mit Bestimmtheit eine gewisse Methode oder eine augenblickliche Modification derselben verlangt. Wir wollen uns daher hier nur mit der Aufstellung einiger allgemeiner Anhaltspunkte begnügen.

1. Methoden zur einfachen Amputation.

Die Amputationsmethode, welche auf dem Schlachtfelde geübt werden soll, muss möglichst einfach und leicht sein, eine relativ kleine Wunde und eine gute Deckung des Knochenstumpfes hinterlassen und die Gefässe in querer Richtung trennen. Je vielseitiger ihre Anwendung sein kann, um so besser, weil man sich darauf dann besonders an der Leiche einüben kann. Diesen Anforderungen entspricht im Grossen und Ganzen der Cirkelschnitt. Bei dem einzeitigen Cirkelschnitt trennt der erste Messerzug alle Weichtheile bis auf den Knochen und, während ein Assistent nun den Fleischkegel stark nach oben zieht, durchschneidet man die am Knochen noch hervortretenden kleinen Fleischkegel durch wiederholte Kreisschnitte, bis man den Knochen so weit entblösst hat, dass man ihn, einer guten Bedeckung gewiss, absägen kann. Diese Methode ist sehr einfach und leicht. Bei starker Muskulatur ist es aber oft dabei schwierig, den Knochen hinreichend zu entblössen. Es ist dann besser, den Cirkelschnitt zweizeitig zu machen d. h. erst die Haut kreisförmig zu durchschneiden und leicht zu lösen und dann erst die Muskeln da zu durchschneiden, wo der Knochen abgesägt werden soll. Die Hauptsache beim Cirkelschnitt ist, eine hinreichende Bloslegung des Knochens (2—3″ über dem Hautschnitt) zu bewirken, ehe man absägt. Man kann dies auch beim zweizeitigen Cirkelschnitt durch wiederholtes Herausschneiden kleiner Fleischkegel um den Knochen (nach Boyer) erzielen. Der Cirkelschnitt ist zwar leicht und überall fast auszuführen, er setzt durchschnittlich eine kleinere Wunde, als die übrigen Amputationsverfahren, und die Vereinigung derselben erscheint sehr einfach und mühelos, doch hat derselbe auch seine grossen Schattenseiten. Der Stumpf enthält sehr viel Muskelfleisch, dasselbe schwindet mit der Zeit mehr und mehr und nun entstehen die unangenehmen und leicht aufbrechenden conischen Stümpfe. Ferner werden dabei im Ganzen zu viele relativ gesunde Weichtheile geopfert, wenn der untere Schnitt und die Hautmanschette über die äusserste Grenze der Zerstörung in den Weichtheilen zu liegen kommen soll.

In dieser Hinsicht haben alle Methoden, welche kranke Weichtheile umgehen und gesunde in demselben Niveau gelegene benutzen lassen, den Vorzug vor dem Cirkelschnitt, und gerade aus diesem Grunde wird der Lappenschnitt bei Schusswunden nicht selten geübt werden müssen. Derselbe hat ausserdem noch den Vorzug, dass er schneller auszuführen ist und, wenn er gelingt, einen schöneren Amputationsstumpf

giebt. Auf der Grenze zwischen dem Lappen- und Cirkelschnitt stehen die Amputationsverfahren von Beck und v. Bruns, welche die Vortheile beider vereinigen und ihre Nachtheile grösstentheils vermeiden. Beck schneidet zwei Lappen nur aus der Haut und dem unterliegenden Bindegewebe und trennt die anderen Weichtheile circulär. Durch Einschneiden von Aussen bildet man einen oberen, vorderen, halbmondförmig abgerundeten Hautlappen, dessgleichen einen unteren, hinteren, welche durch senkrecht gesetzte Messerzüge von der Fascie losgelöst werden. Ist dies beendigt, so schlägt man die Lappen zurück und durchschneidet an ihrer Basis kreisförmig die anderen Weichtheile bis auf den Knochen. Das Verfahren von v. Bruns besteht in der vorgängigen Bildung eines zungenförmigen Hautlappens aus der vorderen Fläche des abzusetzenden Gliedes, seine Basis liegt in der beabsichtigten Amputationslinie und entspricht in ihrer Breite der Hälfte des Gliedumfanges an dieser Stelle. Die Länge desselben kommt mindestens dem $1^1/_2$fachen Durchmesser des Gliedes an der Amputationsstelle gleich. In diesem Lappen soll nur die Haut mit dem Unterhautzellgewebe und unter Umständen die Fascie enthalten sein. Nachdem der Lappen abpräparirt und zurückgeschlagen ist, werden die Muskeln nun wie beim Cirkelschnitt mit zwei, auf den Knochen dringenden Messerzügen getrennt und noch eine Strecke weit aufwärts vom Knochen abgelöst, worauf man den Knochen dicht unterhalb der hinaufgedrängten Weichtheile durchsägt. Der Lappen hängt wie ein Vorhang über der Wundfläche des Cirkelschnittes und wird unten durch ein Paar Nähte befestigt. v. Bruns Operationsverfahren ist leicht und schnell auszuführen, der elastische Hautlappen fügt sich der Oberfläche der Wunde bequem an und das Wundsecret hat ungehinderten Abfluss. Die Narbe ist mechanischen Insulten weniger ausgesetzt und der Knochenstumpf mit gesunder Haut bedeckt. Dass der Bruns'sche Lappen stets brandig abstirbt, wie Beck glaubt, ist durchaus nicht erwiesen. Das v. Bruns'sche Verfahren ist jedenfalls einfacher und leichter, als das von Beck angegebene und dürfte in allen Fällen, wo man Haut genug hat, den Vorzug verdienen. Ist aber für einen langen Lappen nicht normale Haut genug da, so operirt man nach Beck. —

Uebrigens lassen sich für die Lappenbildung, ob dieselben in zwei Lappen oder in einem bestehen, ob dieselben von vorn oder hinten, von innen oder aussen genommen werden sollen, keine bestimmteren Regeln aufstellen, da Art, Form und Grösse derselben meist durch den Sitz und die Art der Verletzung bestimmt werden. Im Allgemeinen suche man, wo es angeht, zwei Lappen zu bilden (Vidal), und erspare, wenn es möglich ist, dem grösseren gegenüber, stets einen kleinen Hautlappen. Man bilde die Lappen wo möglich von Aussen nach Innen. Der Anfänger macht beim Durchstossen des Messers von Innen nach Aussen leicht falsche Wege, in denen viele kleinere Gefässe verletzt zu werden pflegen, deren Unterbindung meist sehr schwierig ist. Auch ist es schwer beim Schnitte von Innen nach Aussen die Dicke und Grösse des Lappens gehörig zu treffen. Der Lappen soll so dünn wie möglich werden, an der Spitze nur normale Haut, an der Basis wenige Muskelbündel enthalten. Es ist daher gerathen den Lappen in zwei Zeiten zu bilden, erst vorsichtig die Haut zu durchschneiden, diese vorsichtig zurückzuziehen und dann erst an der Grenze derselben den Lappen flach auszuschneiden. Maisonneuve fordert, dass der Lappen stets die Hauptarterie des Gliedes enthalten soll. Dies ist aber unnöthig. —

Der sogenannte Ovalärschnitt unterscheidet sich von dem Zirkelschnitt nur dadurch, dass der Schnitt durch sämmtliche Weichtheile

nicht senkrecht, sondern schief auf die Axe des Gliedes geführt, und die Wunde lineär vereinigt wird. Derselbe ist aber weit schwieriger auszuführen, als der Cirkelschnitt, man bedarf dazu sehr scharfer Messer, wie man sie im Felde leider selten hat, endlich ist dabei die Blutstillung wegen der schiefen Durchtrennung der Gefässe ausserordentlich erschwert. Man wird desshalb im Felde wohl diese Methode an grösseren Gliedern nicht ausführen können; sie bietet aber bei Entfernungen kleinerer Glieder, besonders der Finger und Zehen, manche Vortheile dar.

Am Oberarm und Oberschenkel reicht der Cirkelschnitt, wo es geht, mit dem Bruns'schen zungenförmigen Lappen verbunden aus, am Unterschenkel und Unterarm verdient in den oberen zwei Dritteln im Allgemeinen ein Lappenschnitt (nach Bruns oder Beck), in dem unteren Drittel dagegen wieder der Cirkelschnitt den Vorzug. Der Wundarzt hat aber im Felde die gerade passende Methode stets nach den speciellen Verhältnissen der Wunde zu wählen und dieselbe nach eigenem Kunstsinne vielfach zu modificiren. —

2. Die Methoden zur osteoplastischen Amputation.

§. 268. Hierzu gehört zuvörderst die osteoplastische Amputation am Oberschenkel nach Gritti. Dieselbe besteht in einer Exarticulation im Kniegelenke mit nachträglicher Abtragung der Condylen des Oberschenkels, Entfernung der Knorpelschicht der Patella und Aufeinanderpassen der frischen Sägeflächen. Man bildet einen vorderen Hautlappen, der die Patella enthält und macht durch queres Ausschneiden aus den Weichtheilen der Kniekehle einen kurzen hinteren Lappen. Dann sägt man den Oberschenkelknochen in der Verbindung zwischen Dia- und Epiphyse durch und entfernt an der Knorpelfläche der Kniescheibe eine 3‴ dicke Schicht. Die Knochenflächen werden zusammengepasst und die Wunde gut vereinigt. Dadurch, dass die Narbe nach hinten gelagert ist und die Patella die Stütze des Schenkels bildet, würde die Operation im Vergleiche zur Amputation im unteren Dritttheil jedenfalls an Bedeutung gewinnen, wenn die primäre Anheilung der Patella immer gelingen würde, was aber nach Luecke nur selten der Fall ist. Nach den bisherigen Erfahrungen ist der Verlauf dieser Operation aber im Vergleich zu den genannten geringen Vorzügen, welche sie vor der gewöhnlichen Amputation hat, ein so ungünstiger, das ganze Verfahren so zeitraubend, dass man es auf den Verbandplätzen nicht ausführen darf, es sei denn, man habe Ueberfluss an Zeit und Lust zu gefährlichen Experimenten. Noch weniger wird sich ein einsichtsvoller Chirurg auf die von Scymanowsky empfohlene osteoplastische Amputation am Oberarm mit Transplantation eines Stückes des Olecranon einlassen, von der doch durchaus kein Vortheil abzusehen ist.

Ganz anders dagegen verhält es sich mit der osteoplastischen Amputation des Unterschenkels nach Pirogoff. Die Anpassung der Sägeflächen des Unterschenkels und Fersenbeines wird durch Drehung des Letzteren um seine transversale Achse ermöglicht. Man macht von einem Knöchel zum andern einen Schnitt durch die Sohle, hierauf einen Querschnitt von einem Knöchel zum andern über das Tibio-Tarsal-Gelenk, exarticulirt das Sprungbein vollends, dringt nach rückwärts bis zur Sehne des Flexor hallucis longus, welche man durchschneidet, dann beugt man den Fuss stark, setzt dicht hinter dem Sustentaculum tali eine schmale Säge an und durchsägt den hinteren Fortsatz des Fersenbeines, dann entblösst man beide Malleolen und sägt dieselben

dicht über der Epiphysen-Linie ab, dreht das Fersenbein mit der Sägefläche nach oben und vereinigt die Wundränder durch eine blutige Naht, unterstützt durch schmale Heftpflaster-Streifen. Dies Verfahren ist so einfach, kann bei einiger Uebung so schnell ausgeführt werden, ergiebt auch so ausnehmend günstige Heilungsresultate und einen so brauchbaren Fuss, dass man es in den vorkommenden Fällen auch auf dem Verbandplatze üben sollte. Bei starker Wölbung des Fusses und bei grossen Fusswurzelknochen, also hohem Sprungbein, ist die Coaptation leichter, als bei flacher Wölbung und kleinen Knochen (Linhart). Der Calcaneus muss schräg von hinten und oben nach unten und vorn durchsägt werden, weil dadurch die Spannung der Weichtheile an der hinteren Fläche vermindert wird. Je grösser das Stück des rückständigen Calcaneus ist, desto mehr muss man von den Gelenkenden des Unterschenkels absägen. Hat man die Länge der abzusägenden Stücke gut getroffen, so braucht man selten zur Durchschneidung der Achillessehne, welche nach O. Weber's Vorschlag am Besten von Aussen subcutan mittelst des Tenotom's ausgeführt wird, zu greifen.

3. Die Methoden zur Exarticulation.

§. 269. Eine Exarticulation verrichtet man auf dem Verbandplatze unter denselben Indicationen, welche wir für die Primär-Amputation kennen gelernt haben, wenn nämlich Letztere nicht mehr zu machen ist. Da die Prognose der Exarticulation meiner Ansicht nach stets eine ungünstigere ist, als die der Amputation an einer unter dem Gelenk liegenden Stelle, so muss man, so lange es irgend geht, die Exarticulation zu vermeiden suchen. Man verrichtet im Allgemeinen die Exarticulationen mit dem Ovalair- oder mit dem Lappenschnitte. Die Rücksicht für die grossen Gefässe macht es nothwendig, immer die Seite, an welcher dieselben liegen, zuletzt zu durchschneiden und vorher die vollkommne Loslösung des Kopfes im Gelenke zu bewirken.

Man hat lange Zeit daran gezweifelt, ob die Exarticulatio femoris, „von der man noch nicht einmal gewiss wisse, ob ein erwachsener Mensch dieselbe überstehen könne» (Löffler) überhaupt einen Platz unter den chirurgischen Operationen verdiene (Stromeyer). Die Erfahrung hat aber längst zu Gunsten dieses Operationsverfahrens entschieden, zu gleicher Zeit hat aber auch die Statistik gezeigt, dass die Chancen dieser Operation um so grösser werden, in je späterem Zeitraume dieselbe ausgeführt wird. Die älteren Kriegschirurgen, besonders Larrey und Guthrie glaubten das Gegentheil aus ihren Misserfolgen schliessen zu müssen. Barbet bewies aber in seiner gekrönten Preisschrift den Vorzug der Secundär-Exarticulation und durch die modernen Erfahrungen ist derselbe je länger, desto mehr hervorgetreten. Demme hat 63 wegen Schussverletzungen von den verschiedensten Chirurgen gemachte Oberschenkelexarticulationen nach den verschiedenen Zeiträumen zusammengestellt. Daraus ergiebt sich, dass unter 38 Primär-Exarticulationen keine einzige Heilung (Mortalität = 100%), unter 16 im zweiten Zeitraum verrichteten 5 Heilungen (Mortalität = 68,7%), unter 8 Spätexarticulationen 6 Heilungen (Mortalität = 25%) erzielt wurden. Die neueren Kriegschirurgen (Legouest, Larrey fils) sind daher für ein zuwartendes Verfahren, bis die Zeit der Secundärexarticulation da ist: La désarticulation coxo-fémorale paraît ne pouvoir réussir qu'à la condition d'être pratiquée quelque temps après la blessure reçue. Cette remarque est fort importante, car il s'en suit, qu'on peut, qu'on doit

même à mon avis tenter d'abord la conservation du membre (Baudens). Die Nordamerikaner, deren Statistik aber durchaus noch nicht vollständig ist, berichten vorläufig von 23 Exarticulationen im Hüftgelenke, 9 primären, 14 secundären. Die Sterblichkeit war aber durchschnittlich eine vollkommen gleiche; bei den primären genasen 2 (22,2%), bei den secundären 3 (21,5%). — Man wird daher die primären Exarticulationen im Hüftgelenke auf dem Verbandplatze auf die Fälle beschränken müssen, in denen das Glied durch das Geschoss bereits abgelöst oder so furchtbar zerrissen und zertrümmert ist, dass ein Zuwarten unmöglich erscheint. Was die Operationsmethode anbetrifft, so loben die Nordamerikaner sehr die einfache vordere Lappenbildung und zwar mit Schnitt von Aussen nach Innen, um die Gefässe nicht beim Einstich mehrfach zu verletzen. B. v. Langenbeck empfiehlt die Bildung eines inneren und äusseren Lappens. Die Einstichspunkte für das Messer zur Bildung des inneren vorderen Lappens sind der Sitzknorren und eine Stelle drei Finger breit nach unten vom Darmbeinstachel. Durch langsames Ausziehen des Messers entsteht ein breiter, etwa 6—7" langer Lappen. Derselbe wird heraufgeschlagen und die Kapsel eröffnet unter Auswärtsrollen und Strecken des Schenkels. Nachdem der Kopf luxirt und die Kapsel ringsum abgeschnitten ist, werden die Muskeln von dem Trochanter major abgelöst und durch Ausschneiden der hintere Lappen gebildet. Die Arterie wird vor und während der Lappenbildung von Aussen mit dem Finger comprimirt, nach der Lappenbildung in diesem selbst. Der Mangel einer guten Assistenz und grosse Blutarmuth der Patienten verlangen oft die vorgängige Unterbindung der Arterie. Damit verbinden dann einige Chirurgen einen vorderen Ovalairschnitt, welcher seinen Anfang im Trigonum inguinale nimmt, den Oberschenkel innen, aussen und hinten umgeht, so dass das spitze Ende des Schnittes in der Unterbindungswunde liegt. Nun wird erst unterbunden und dann enucleirt. Baudens macht nur einen einzigen, innern und oberen Lappen, welcher die Wundfläche durch seine Schwere gut bedeckt. Beck räth zuvörderst die Amputation hochoben auszuführen und hierauf erst die Exstirpation des Knochens durch einen Längsschnitt an der äusseren Seite folgen zu lassen. Dies Verfahren ist besonders zu empfehlen, wenn es zweifelhaft ist, ob nicht noch eine hohe Amputation möglich ist. — Während der Erfolg des von Langenbeck geübten Verfahrens ganz von der Schnelligkeit und Eleganz der Ausführung abhängt, kann man sich bei der letzteren Methode mehr Zeit lassen. Dieselbe ist daher den ungeübteren Collegen sehr zu empfehlen.

Auch die Exarticulation im Kniegelenk wird von der Mehrzahl der Chirurgen perhorrescirt, obgleich sich dieselbe a priori durch ihre leichte Ausführbarkeit, die breite Stützfläche des Stumpfes und durch das Nichteröffnen der Markhöhle sehr empfiehlt. Man fürchtete eine profuse Eiterung, Verjauchung und Fistelbildung von der Wunde aus, ferner das sich zuweilen ereignende, zu starke Vorspringen der Condylen und die zu grosse Spannung der den Stumpf bedeckenden Weichtheile. Wir werden indessen sehen, dass sich durch das Operationsverfahren diese Nachtheile, die zum grössten Theile wirklich nach der Kniegelenkexarticulation zu fürchten sind, vermeiden lassen. Die Voraussetzung, dass die Knorpel immer nekrotisch werden und zu gefährlichen Eiterungen Veranlassung geben müssen, hat sich aber in der Wirklichkeit nicht bestätigt. Die Statistik dieser Operation ist ferner gegenüber der Oberschenkelamputation eine so günstige, dass die bedeutendsten neueren Chirurgen (Syme, Fergusson, Baudens, Billroth) ihre eifrigsten

Verehrer geworden sind. Billroth stellt aus den letzten 12 Jahren 116 Fälle von Exarticulatio genu zusammen, unter denen 72 zur Heilung führten (Mortalität = 38%). Auch im nordamerikanischen Unionskriege „this operation has found numerous advocates and has been frequently performed.“ Unter 132 derartigen Operationen führten 52 zur Heilung (Mortalität = 48,4%). Dabei hat sich auch die wichtige Thatsache herausgestellt, dass die Primär-Exarticulationen im Kniegelenk weitaus den Vorzug vor den secundären haben. Auf 49 Primär-Exarticulationen kamen nur 16 Todesfälle (Mortalität = 33,7%. Danach ist der Bannspruch Legouest's über diese Operation: „une mauvaise opération, plus grave que l'amputation de la cuisse dans la continuité et qui doit être rejetée de la pratique“ durchaus ungerechtfertigt, vielmehr sollte man dieselbe bei hohen Schussverletzungen des Unterschenkels oder des Kniegelenkes mit alleiniger Betheiligung der Unterschenkelknochen primär auf dem Verbandplatze fleissig üben. Der Synovialsack unter der Sehne des Tensor quadriceps cruris muss aber dabei mit der Patella entfernt werden. Man kann die Operation mit einem Wadenlappen oder mit dem Zirkelschnitt machen. Das erstere Verfahren lobt Linhart, das letztere Billroth. Die Lage und der Umfang der Schussverletzung wird meist eine modificirte Lappenbildung erfordern. Stets muss man sorgen, möglichst viel Weichtheile zur Bedeckung des Stumpfes und kein zu starkes Muskelpolster in derselben zu bekommen. Je ruhiger und langsamer man operiren kann, um so besser wird der Stumpf ausfallen. Nach Billroth's Rath soll man die Operation mit einemSchnitt beginnen, welcher vom oberen Rande der Patella mitten über die Kniescheibe bis unter die Tuberositas tibiae verläuft. Von hier aus präparirt man Kniescheibe und Synovialsack heraus, macht dann am unteren Ende des Querschnittes einen Cirkelschnitt um den Unterschenkel und exarticulirt, wie gewöhnlich. Bei dem Lappenschnitt lässt man die Exstirpation der Patella und des Synovialsackes bis zum Ende der Operation. Man macht einen Halbkreisschnitt durch die Haut am unteren Rande der Patella, schneidet dann den Lappen zuerst in der Haut aus und trennt nach der Exarticulation am Rande derselben sehr flach die Muskulatur. Man kann auch einen kleineren convexen vorderen und einen grösseren Wadenlappen bilden. — Die prima intentio, welche oft gelingt, muss stets versucht werden. —

Die Exarticulationen im Fussgelenke nach Syme, Textor, Chopart und Lisfranc sind auf dem Verbandplatze, wenn es irgend angeht, nicht vorzunehmen, da die conservative Behandlung bei Schussverletzungen am Fusse auch unter den anscheinend ungünstigsten Verhältnissen noch oft relativ gute Resultate liefert, da ferner die Chancen dieser Secundär-Exarticulationen eher günstiger sind, als die der primären, und da man endlich meist erst durch den weiteren Verlauf der Schusswunde über den Umfang der Verletzung und über den Ort und die Methode der etwa nöthig werdenden Exarticulation aufgeklärt wird. Wir kommen daher bei den Secundär-Operationen auf dieselben zurück.

Für die Exarticulation im Schultergelenke benutzt man je nach den Umständen den Ovalair- oder Lappenschnitt. Zur Lappenbildung dient der Musc. deltoideus, aus welchem man am besten durch Stich einen einzigen äusseren oder einen grösseren vorderen oder kleineren hinteren Lappen bildet. Pirogoff räth, bei dieser Operation stets auch einen nicht zu kurzen inneren Lappen zu bilden, weil man dadurch die Blutung bei der Operation und auch die Nachblutungen verhüte. Er empfiehlt daher den Lappen-Ovalairschnitt, welcher unter dem Acromion

beginnt, und bei welchem an der hintern Seite enucleirt wird. Ist der Umfang der Knochenverletzung nicht genau zu bestimmen, so beginnt man mit der hohen Oberarm-Amputation und geht, wenn es nöthig ist, zur Exarticulation über. Ehe man die Compression der Axillaris aufhebt, soll man sich nach Pirogoff's Rath davon überzeugen, dass das Gefäss, wie Pirogoff drei Mal beobachtete, nicht auch noch an einer höheren Stelle durch einen Knochensplitter verletzt ist.

Die Exarticulation im Ellenbogengelenk, welche in neuerer Zeit an Uhde einen beredten Anwalt gefunden hat, wird in der Kriegspraxis doch nur eine sehr beschränkte Anwendung finden können. Sie ist schwierig in der Ausführung, die grosse, unebene Knorpelfläche, welche blossgelegt wird, lässt sich schwer bedecken und der gewonnene Stumpf wird kaum eine grössere Gebrauchsfähigkeit gewähren, als der nach der Amputation im unteren Drittel des Oberarms zurückbleibende. Da aber nach der Zusammenstellung von Uhde die Mortalität bei 28 Exarticulationen im Ellenbogengelenk nur 25%, bei 320 Amputationen des Oberarms aber über 50% betrug, so sollte man doch nicht unterlassen, in besonders geeigneten Fällen dieselbe auch auf dem Verbandplatze zu verrichten. Ueber die beste Methode ist noch Streit: Uhde und Legouest lobten den Cirkel-, Günther den Lappenschnitt. Letzterer bildet einen vorderen Lappen durch Einstechen bei rechtwinklig gebogenem Arme, indem das Messer auf der vorderen Fläche des Gelenkes vorbeigeführt wird, in der Absicht, schon bei diesem Acte die Kapsel zu eröffnen. Unter starker Streckung werden die Vorderarmknochen aus dem Gelenke gelöst, das Olecranon von vorn nach hinten abgesägt und nachträglich mit den übrigen Theilen lospräparirt. — Beim Cirkelschnitt durchschneidet man die Haut 3 Finger breit unter dem Humero-Radialgelenke circulär, präparirt sie bis zu diesem Gelenke und hinten bis zum Olecranon ab, beginnt die Exarticulation am Köpfchen des Radius und durchschneidet die Weichtheile in der Höhe des Gelenkes. —

Die Exarticulation der Hand wird selten noch mit zwei Hautlappen gemacht, indem man erst einen Dorsalen, dann einen volaren Lappen bildet und beide zurückpräparirt, dann erst von der Dorsalfläche aus Sehnen und Bänder über der gebogenen Gelenkfläche durchschneidet und die Höhle eröffnet. Schneller auszuführen ist die Exarticulation mit einem einzigen Palmar-Lappen, doch muss man dabei auch einen kleinen Dorsallappen zurücklassen, um eine gute Bedeckung zu bekommen. Die beste Methode zu dieser einfachen und leichten Operation ist aber doch der Zirkelschnitt. —

Die Exarticulationen der Finger eilen nicht und werden in Nothfällen nach den, aus der Akiurgie bekannten Regeln vollzogen. Man kann je nach der zu verwendenden Bedeckung einen Zirkelschnitt (mit oder ohne seitliche Längsincisionen) einen einfachen (Volar-) oder doppelten Lappen bilden. Bei der Exarticulation des Daumens, Zeige- und kleinen Fingers im Metacarpo-Phalangeal-Gelenke ist der Ovalairschnitt vorzuziehen. —

§. 270. Hat man keine hinreichende Assistenz, so ist es gerathen ein Tourniquet anzulegen, wobei man sich natürlich vor Quetschungen der Venen und Nerven durch zu festes und unsicheres Anlegen desselben hüten muss. Eine Exarticulation im Hüft- und Schultergelenke darf man aber nie ohne eine kunstgerechte Assistenz, welche die Compression der durchschnittenen grösseren Arterien übernimmt, verrichten. Hat man aber überhaupt keinen Mangel an zuverlässigen Assisten-

n, so ist auch bei der Amputation die isolirte Compression des Haupt-rterienstammes mittelst des Daumens und zwar der Brachialis und Axil-ris gegen den Humerus, der Femoralis gegen den Schambogen vorzu-ehen. Alle spritzenden Arterien müssen isolirt und hinreichend tief un-rbunden werden. Man fasst dieselben mit einer guten Schieberpincette id trennt mit einer zweiten oder mit dem Finger, während man das efäss leicht hervorzieht, das umhüllende Zellgewebe. Niemals darf die 'unde eher geschlossen werden, ehe man nicht sicher ist, dass alle wich-gen Arterien sorgfältig unterbunden sind. Da die Blutung bei den rimär-Amputationen nach Schussverletzungen oft auffallend gering ist, ist es gerathen, die Wunde nicht eher zu schliessen, als bis der colla-irte und ohnmächtige Patient sich so weit erholt hat, dass der Herzstoss ieder kräftig ist. Bei gewissen Amputationsmethoden ist die Unter-indung schwieriger, als bei anderen. Am leichtesten ist sie bei dem irkelschnitt, wo die Gefässe stets quer durchschnitten werden, weit chwieriger beim Ovalair- und Lappenschnitt, wo schiefe und mehrfache urchschneidungen der Gefässe nicht selten vorkommen. Letzteres wird esonders am Unterschenkel und Unterarm beim Trennen der Weichtheile n Knochenzwischenraum durch die üblichen kreisförmigen Messerzüge ewirkt. Linhart räth daher bei der Unterschenkelamputation zuerst ie Fascie an der vorderen Schienbeinkante nach aufwärts loszuschneiden nd ebenso am Rande der Fibula die dort angehefteten Muskeln bis zum Jmschlagsrande der Haut zu trennen. Die durch beide Schnitte begrenzte Iuskelmasse fasst man nun mit Daumen und Zeigefinger, drückt sie von len Seiten zusammen und durchschneidet sie quer unter starkem Anspan-ien nach oben, indem man das Messer bis auf's Zwischenknochenband in ler Amputationslinie in die Tiefe senkt. In gleicher Weise werden die Weichtheile an der hinteren Fläche getrennt. — Die Blutung der Venen steht von selbst, ebenso die Blutungen aus dem Knochen. Sind letztere sehr hartnäckig, — Stromeyer will eine Verblutung dabei beobachtet haben — so wendet man Fingerdruck dagegen an, im äussersten Noth-falle kann man einen Wachs- oder Charpie-Pfropf dagegen drücken. Stets müssen die Schnittränder durch die blutige Naht, bei der nur die Haut gefasst sein muss, vereinigt werden. Die möglicht gekürzten Ligaturfäden legt man in die Wundwinkel — wenn es geht, nicht am Knochen vor-bei, weil sie, wie Stromeyer beobachtete, dann leicht durch Osteophyten festwachsen, — und vereinigt die Hautränder nach der Richtung, in wel-cher sie sich am leichtesten zusammenfügen lassen. Bei Lappenschnitten ist es gerathen, einige umschlungene Nadeln zur sicheren Fixirung des Lappens und dazwischen geknöpfte Nähte anzulegen. Zu Letzteren ver-wendet man am Besten feinen Eisen- oder Silberdraht. Man legt im All-gemeinen die Suturen so eng, dass die Wundränder sich überall gut berühren. Die tiefsten Wundwinkel lässt man Fingerbreit offen, um den Wundsecreten freien Abfluss zu verschaffen. Ein Heftpflasterverband ist durchaus zu verwerfen. Ueber den Stumpf legt man am Besten einige nasse Bindenstreifen ganz lose an. Bei unruhigen Patienten, weiten Transporten, bei Amputationsstümpfen, welche starkes Zittern und Reflex-zuckungen haben, ist es gerathen, den Stumpf durch einen Gypsverband zu fixiren. Man legt ein Paar Compressen zu beiden Seiten der Wunde, bedeckt Letztere mit einem geölten Lappen und legt nun einen Gyps-verband mit Unterlagsbinde so an, dass auch wenige Touren die Wund-fläche quer durchschneiden, die tiefsten Stellen derselben aber offen blei-ben. Die Russen haben zu diesem Zwecke im Krimkriege auch die Gyps-kapseln angewendet, dieselben waren vorn zur Erneuerung des Verbandes

offen gelassen und daselbst mit einem Blechstücke, welches zum Schutze der Wunde hervorragte, versehen. Stets muss durch diesen Verband das zunächst über der Amputationsstelle befindliche Gelenk mit festgestellt werden. Die an grösseren Gliedmaassen Amputirten oder Exarticulirten müssen, wenn es angeht, in den nächsten Lazarethen bleiben, ein weiterer Transport setzt das Resultat sehr in Frage. Auf dem Transporte ist der Amputationsstumpf auf ein Spreukissen bequem und sicher zu lagern, zu demselben sind auch die besten Transportmittel und eine sachkundige Aufsicht unentbehrlich.

d. An welcher Stelle soll das heillos verletzte Glied entfernt werden?

§. 271. Es ist eine erwiesene Thatsache, dass die Prognose der Amputation und Exarticulation mit jedem Zoll Annäherung zum Rumpfe immer ungünstiger wird. Demme berechnet aus dem italienischen Feldzuge die Sterblichkeit nach der Oberschenkelamputation im obern Drittel auf 87 %, im mittleren Drittel auf 72 %, im untern Drittel auf 61 %, Legouest aus dem Krimfeldzuge die Mortalität nach der Oberschenkelamputation im obern und mittleren Drittel auf 94 %, im untern auf 90 %, die Nord-Amerikaner nach der Amputation des Oberschenkels im obern Drittel auf 75 %, im mittleren Drittel auf 54,5 %, im untern Drittel auf 47 %. — Man muss daher stets den Schnitt soweit ab vom Rumpfe beginnen, als immer möglich ist. Mit der Verwerthung etwas fraglicher Hautpartien braucht man nicht zu scrupulös zu sein, worauf Simon von Neuem aufmerksam gemacht hat. Baudens und Neudörfer rathen mit Recht im Nothfalle die Schussöffnung mit in den Lappen zu nehmen. Doch ist es eine unbegreifliche Uebertreibung, wenn Neudörfer dies Verfahren als Regel bei jeder Amputation nach einer Schussverletzung aufstellen will. Es ist wohl wünschenswerth, doch nicht immer unbedingt nöthig, den Knochen jenseits aller Spalten abzusägen, da die Erfahrung gelehrt hat, dass sich dieselben auch im Stumpfe gut ausfüllen. — Nur am Unterschenkel hat man früher durchgehends höher amputirt, als die Nothwendigkeit gebietet (Ort der Wahl), weil das Gehen auf einem gewöhnlichen Stelzfusse sicherer und leichter ist, wenn sich der Patient auf das gebogene Knie stützt, wobei der lange Unterschenkelstumpf durch sein Hervorragen nur störend wirken kann. Man ist indessen in neuerer Zeit auch hievon zurückgekommen, weil die tiefen Amputationen weniger gefährlich, als die hohen, und die nach den Ersteren zurückbleibenden Stümpfe noch oft zur Anlegung eines stiefelförmigen künstlichen Gliedes sehr geeignet sind. —

e. Wie soll die Technik bei den Amputationen und Exarticulationen auf dem Verbandplatze sein?

§. 272. Man soll nicht von einem Arzte, welcher in's Feld zieht, verlangen, dass er glänzend operirt, aber eine Amputation muss er nach den Regeln der Kunst ausführen können. Er braucht dabei nicht zu eilen und eine sogenannte »wilde Amputation« (Sczymanowsky) zu verrichten. Je ruhiger und langsamer er Anfangs verfährt, desto besser, mit der Zeit bringt die reichliche Uebung auch die Fertigkeit, schnell und gut zu gleicher Zeit zu operiren. Im nordamerikanischen Kriege hat Prime angefangen resecirend zu amputiren. Er hat z. B. am Oberschenkel den äusseren Lappen zuerst gebildet, dann das Periost zur Trans-

plantation abgehoben, dann den Knochen auf einem untergeschobenen Spatel durchsägt, dann die Arterien unterbunden und endlich erst an der inneren Seite einen kürzeren Lappen bildend, die Amputation beendet. Wollen wir auch dies Verfahren nicht als Schulregel für alle Fälle auf dem Verbandplatze empfehlen, so kann man sich dasselbe doch für complicirte Verletzungen, wo man sich mühselig noch die Bedeckung für den Amputationsstumpf zusammen suchen muss, zum Muster nehmen. Gerathen ist es immer, wenn es einigermassen angeht, nach bekannten Methoden zu amputiren, die blutenden Gefässe sofort nach der Durchschneidung zu unterbinden und sich nur auf Modificationen der bewährten Amputations-Verfahren einzulassen, wenn sie durch die Verwundung derart geboten sind. Die praeliminäre Ligatur der Hauptarterie soll man nicht zur Regel erheben, wie es von einigen Seiten geschehen ist. Hat man aber schlechte Assistenz, so kann man dadurch grössere Blutverluste in wirksamer Weise verhindern. Dass man mit dem einfachen Bistouri Statt mit Amputationsmesser amputiren muss, kann wohl auch durch die Noth geboten werden, wozu man sich aber immer diesen grossen Zwang auflegen soll, wie Sczymanowsky gerathen, ist absolut nicht einzusehen. Ob die zuerst von Ph. v. Walther geübte Transplantation des Periostes über die Sägefläche des Knochens wirklich das Conischwerden der Amputationsstümpfe verhindert, wie Sczymanowsky behauptet, bedarf erst noch der Bestätigung. Da indessen das Abschaben des Periostes kein Zeit raubendes und schwieriges Verfahren ist, so sollte man es, wo es angeht, nicht unterlassen, weil dadurch die Necrose des Knochenstumpfes verhindert werden kann. Die Narbe des Amputationsstumpfes muss so zu liegen kommen, dass dieselbe durch das Tragen eines künstlichen Gliedes und die Bewegungen mit demselben nicht gereizt oder verletzt wird. Sie darf also nicht gerade auf den vorragendsten und härtesten Punkt des Knochenendes gelegt werden. Die Nerven müssen möglichst rein durchschnitten und nicht auf die Knochen gelegt werden, damit keine Neuralgien im Stumpfe entstehen.

f. Ueble Ereignisse bei der Primär-Amputation und Exarticulation.

1. Die Bedeckung des Stumpfes wird zu kurz.

§. 273. Um dies üble Ereigniss zu vermeiden hat Crusard Berechnungen angegeben, nach denen man bei der Amputation die Grösse der nothwendigen Hautschnitte mit mathematischer Genauigkeit bestimmen könne. Die mittlere Retraction der Haut ist nach ihm: in der Fusssohle, Handtellern, an Fingern und Zehen = 0, am Fussrücken = 1 — $1^1/_2$ Cm., am Unterschenkel = 2 — $2^1/_2$ Cm., am Oberschenkel = 3—$3^1/_2$ Cm., am Handrücken und Handgelenke = 1 Cm., am unteren Viertheil des Vorderarmes = 2 Cm., am oberen Viertheil des Vorderarmes = 4 Cm., am unteren Viertheil des Oberarmes = 3 — $3^1/_2$ Cm., am oberen Viertheil des Oberarmes = 3 Cm.. Man soll nun beim centralen und doppelten Lappenschnitt den Umfang des Gliedes an der Amputationsstelle genau messen und dann, — da der Radius des Kreises gleich der Seite des eingeschriebenen Sechsecks ist — den Punkt zum Einschneiden so bestimmen, dass man zu dem sechsten Theile des Umfanges noch die Retractionsfähigkeit der Haut an dieser Stelle addirt und um so viel niedriger den Schnitt durch die Weichtheile beginnt. Soll nur ein Lappen gebildet werden, so müsse man zum dritten Theile der Gliedcircumferenz das Maas der Hautretraction an

dieser Stelle hinzuaddiren. Im Allgemeinen sind diese Vorschriften für die Primär-Amputationen richtig, obwohl zugegeben werden muss, dass sich die Retraction der Haut nicht so glatt berechnen, die Messungen auf dem Verbandplatze nicht so bequem vornehmen lassen, als Crusard meint. Man wird daher hier wohl mehr nach dem Augenmaasse verfahren müssen. Ist dem ungeübteren Chirurgen dabei das Missgeschick zugestossen, dass er eine unzureichende Bedeckung bekommen hat, so bleibt nichts weiter über, als er nimmt noch einen Muskelkegel von gehöriger Länge heraus und sägt den Knochen noch einmal ab. Jetzt, wo wir unter Anwendung der Chloroformnarcose operiren, hat dies wiederholte Durchsägen des Knochens keine so grossen Schrecken mehr, wie früher, obwohl es immerhin eine beklagenswerthe Steigerung des traumatischen Eingriffes ist. —

2. Die Verletzung geht höher hinauf, als man vermuthet hat.

Bei den Primär-Amputationen lässt sich selten die Grenze der Verletzung von vorn herein genau bestimmen. Vermuthet man daher eine starke Erschütterung oder Quetschung durch das Geschoss, so darf man niemals zu nahe an der Verletzung amputiren, weil sich die Folgen derselben stets weiter nach oben und unten erstrecken, als man vermuthet hat. Wir haben aber auch bereits erwähnt, dass man nicht nothwendig immer ganz im Gesunden zu operiren braucht. Kleine Fissuren und Absplitterungen am Knochen kann man ruhig im Stumpfe lassen. Finden sich aber tief gehende Längsspalten im Knochen, umfangreichere und hoch hinauf reichende Zerreissungen wichtiger Gefässe und Nerven, so muss man an einer höheren Stelle die Amputation sofort von Neuem beginnen, oder die Exarticulation in dem zunächst über der Verletzung gelegenen Gelenke verrichten.

3. Man findet ein wichtiges Gefäss nicht.

Dies üble Ereigniss kann nur dann eintreten, wenn das Gefäss nicht blutet, weil es zu stark zurückgezogen oder bereits durch einen provisorischen Thrombus geschlossen oder weil die Allgemein-Erschütterung durch die Verletzung sehr gross, der Herzstoss ohnmachtsähnlich schwach war. Unter diesen Umständen ist es gerathen, man wartet einige Zeit ruhig ab, lässt dem Operirten Wein verabreichen und berieselt die Wunde mit warmem Wasser. Stellt sich aber die Blutung trotzdem nicht ein und handelt es sich dabei um einen sehr grossen Arterienstamm, so muss man die Hauptarterie des Gliedes aufsuchen und in der Continuität, so nahe als möglich der Amputationswunde, dieselbe unterbinden.

4. Es treten Krämpfe des Stumpfes ein.

Die Hyperflexion des Stumpfes, welche besonders nach Amputationen dicht unter den Gelenken vorkommen, entstehen meist erst in späterer Zeit der Behandlung. Es lässt sich auch nichts dagegen thun. Die Zuckungen aber, welche oft ein so heftiges Zittern des Stumpfes hervorrufen, dass lebhafte Schmerzen, selbst Blutungen eintreten, kommen oft kurz nach der Amputation schon vor. Wir haben bereits erwähnt, dass ein Fixiren des Stumpfes durch Gypsverband oder Rollbinde und der innerliche Gebrauch von Opium dabei das beste Verfahren sind.

soll man sich verhalten, wenn zwei Extremitäten
tzt sind, dass bei beiden die Amputation indicirt ist?

274. So traurig wie dies Ereigniss auch ist, es bleibt doch nur
ppel-Amputation das einzige Heil. Zu diesen Eingriffen hat man
Felde öfter Gelegenheit. In der Krim wurden folgende Doppel-
ionen ausgeführt:

a. von den Franzosen:

nkel und Oberam	4	(3 Todte.)
„ Vorderarm	3	(3 „)
„ Finger	1	(1 „)
„ Unterschenkel	6	(6 „)
„ Exartic. pedis.	1	(1 „)
iterschenkel	34	(22 „)
enkel und Oberarm	3	(3 „)
„ Vorderarm	2	(2 „)
„ Exart. manus	1	(0 „)
„ Exart. genu	1	(0 „)
„ Partial-Amputation des Fusses	3	(2 „)
erarme	6	(4 „)
und Vorderarm	6	(3 „)
„ Exart. manus	1	(0 „)
„ Finger	1	(1 „)
„ Partielle Fuss-Amputation	1	(1 „)
rderarme	3	(1 „)
m und Schulterresection	1	(0 „)
enkel und Exart. humeri	1	(0 „)
Amputationen beider Füsse	10	(5 „)
beider Füsse	4	(4 „)
enkel und beide Oberarme	1	(0 „)
nauere Angaben	26	(26 „)

Summa 120. Mortalität 74,1%.

b. von den Engländern:

berarme	1	(0 Todte)
erschenkel	2	(2 „)
iterschenkel	1	(0 „)
nkel und Oberarm	2	(1 „)
„ Ellenbogenresection	1	(1 „)
enkel und Fuss	2	(0 „)

Summa 9. Mortalität 44%

c. in Italien nach Demme:

erarme	2	(0 Todte)
erschenkel	3	(3 „)

Summa 5. Mortalität 60%.

sind also bisher im Ganzen 134 Fälle von Doppel-Amputationen
rticulationen aus der Kriegspraxis bekannt, davon haben 95 zum
Operirten geführt, die Mortalität beträgt also 70,8%. Unter
den Franzosen operirten Fällen waren 53 Primär-Doppel-Ampu-
67 wurden secundär gemacht. Die Ersteren gaben eine Mor-

talität von 71,7°/₀, die Letzteren von 76,2°/₀. Auch im italienischen Kriege gaben die primär, coup sur coup gemachten Doppel-Amputationen die günstigsten Erfolge. Man muss daher nach den bisherigen Erfahrungen gegenüber der von Heyfelder vertretenen Ansicht den Rath ertheilen, die Doppel-Amputationen und Exarticulationen wo möglich primär und gleichzeitig zu machen. Es bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass man dabei besonders sparsam mit dem Blute umgehen muss, damit die Patienten nicht an Entkräftung sterben. Das am schwersten verletzte Glied wird natürlich zuerst entfernt. —

d. Die Resectionen auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Die angeführten kriegschirurgischen Werke, bes. Pirogoff, Stromeyer, Demme, Löffler.
Trepanation: Bruns: Chirurgie Bd. 1. p. 1049. — Hyrtl: Topogr. Anatomie 1. Bd. P. 74. — Dieffenbach: Operative Chirurgie Bd. II. p. 19. — H. Fischer: v. Langenbeck's Archiv. Bd. V. p. 595. — Roser: Chirurgie IV. Aufl. 1864. p. 17. — Friedberg: Virchow's Archiv XXX. Heft 5. u. 6. — Brown-Sequard: Lancet 1863. Nr. 17. — Circular Nr. 6 p. 17. — Roser: Arch. für Heilkunde VII. p. 553.
Resectionen: O. Heyfelder: Operationslehre und Statistik der Resectionen. Wien 1861. — Esmarch: Ueber Resectionen nach Schusswunden; Kiel 1851. — Senftleben: v. Langenbeck's Archiv 3. Bd. — Lauer: Bericht über die im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege ausgeführten Operationen unter Langenbeck's Leitung 1849. — Scholz: Amputation und Resection bei Gelenkverletzungen. Wien 1866. — Paul: Conservative Chirurgie 2te Ausgabe p. 158. — Danzel: Langenbeck's Archiv 1 Bd. 1860. — Schwartz: Beiträge zur Lehre von den Schusswunden p. 37.

1. Die Gelenkresectionen.

§. 275. Die Frage, ob man primär oder secundär reseciren soll, ist noch immer nicht endgültig entschieden. Stromeyer, Schwartz, Löffler, Baudens, Legouest vertreten die Primär-Resectionen, v. Langenbeck, Pirogoff, Neudörfer empfehlen die secundären. Die Gründe für und gegen diese Verfahren, welche die verschiedenen Autoren beibringen, sind von ungleichem Werthe. Zuvörderst hat man die Statistik zu Rathe gezogen und auch hier wurden die durch dieselben gewonnenen Zahlen zu Gunsten beider Verfahren, je nach der Anschauung des Schriftstellers verwendet. Man darf aber, will man zu einer brauchbaren Statistik gelangen, nicht, wie es geschehen ist, alle Resectionen, d. h. die wegen traumatischer Verhältnisse und die wegen chronischer Gelenkleiden vorgenommenen in einen Topf werfen, sondern muss sich einmal die Mortalität, welche die nach Schussverletzungen primär oder secundär verrichteten Gelenkresectionen ergeben haben, allein ansehen. Von 40 im ersten schleswig-holstein'schen Kriege nach Esmarch verrichteten Resectionen im Ellenbogengelenk wurden 10 primär, 30 secundär gemacht. Auf die ersteren kam nur 1 Todesfall (Sterblichkeit = 10°/₀), auf die letzteren aber 5 (Sterblichkeit = 16,6°/₀). Im Jahre 1864 wurden nach Löffler's Zusammenstellung 5 primäre und 33 secundäre Ellenbogengelenkresectionen gemacht. Auf Erstere kam kein Todesfall, auf Letztere 9 (Sterblichkeit = 27,1°/₀.) Die Gesammtmortalität betrug somit bei den
primären Ellenbogengelenkresectionen = 6,6°/₀.
secundären „ = 22,2°/₀.

Schultergelenke wurden im ersten schleswig-holstein'schen Kriege [p]rimäre und 12 secundäre Resectionen gemacht, von Ersteren führten 2

33,3%), von Letzteren 4 (also auch 33,3%) zum Tode. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege wurden 7 primär und 26 secundär im Schultergelenk resecirt, von Ersteren starben 4 (Sterblichkeit = 57%), von den Letzteren 12 (Mortalität also 46%). Die Nordamerikaner verrichteten die primäre Schultergelenkresection in 210 Fällen, davon starben 50 (also 23,3%), die secundäre in 298 Fällen, davon starben 150 (also 38,59%). Die Gesammtmortalität betrug somit:

bei der primären Schultergelenkresection = 25,5%.
bei der secundären " = 38,9%.

Die Statistik spricht somit entschieden zu Gunsten der primären Resectionen an den oberen Extremitäten, bes. am Ellenbogengelenk. Dies ist auch leicht erklärlich, wenn man den günstigen Zustand der Weichtheile im ersten Zeitraum, das Fehlen der eitrigen Bindegewebsinfiltationen, der Fistelgänge und Hautzerstörungen, den normalen Zustand der Knochen bei frischen Verletzungen, das Fehlen circumscripter oder diffuser osteomyelitischer und periostitischer Prozesse in denselben und endlich die relativ grössere Integrität des Allgemeinzustandes kurz nach der Verletzung in Erwägung nimmt. Verwundung und Operation bildet dann gleichsam eine Verletzung. Es lässt sich nicht leugnen, dass einige Verwundete der Art trotz der sorgfältigsten Behandlung durch das hohe Wundfieber, durch Pyämie, durch Phlegmonen etc. früher fortgerafft werden, ehe man die secundäre Resection vornehmen kann. Dass aber durch die primäre Resection, wie Schwartz behauptet, ein, über die Sägefläche hinausgehendes Absterben der Gelenkenden, welches bei den secundären Resectionen wegen der starken, schon vorher eingeleiteten Entzündung der Weichtheile und Infiltration des Periostes öfter einzutreten pflegt, ganz verhindert werde, ist eine durchaus unbegründete Annahme. Für die seltener geübten Resectionen an den Gelenken der unteren Extremitäten nach Schussverletzungen fehlt bisher ein gesondertes statistisches Material zur Erledigung der uns beschäftigenden Frage über den Vorzug der primären und secundären Resectionen. Ausser der geringeren Mortalität kommt der primären Resection noch ein grosser Vorzug zu Gute, nämlich, die grosse Erleichterung und Sicherheit, welche dadurch dem Transporte der an den Gelenken durch Schusswaffen Verletzten erwachsen. Trotzdem glauben wir doch mit B. v. Langenbeck gegen die Vornahme der Resectionen auf dem Verbandplatze stimmen zu müssen und zwar aus drei gewichtigen Gründen. 1) Ist die Resection eine für den Verbandplatz zu Zeit raubende und auch zu schwierige Operation. Wir setzen zwar voraus, dass jeder in's Feld ziehende Chirurg mit der Technik der Resectionen so genau vertraut ist, dass er dieselben nach den Regeln der Kunst und möglichst schnell verrichten kann. Es braucht aber auch der geschickteste Chirurg, weil man wichtige Weichtheile (Biceps-Sehne, Ulnaris z. B.) zu schonen und mehrere Sägeflächen unter erschwerenden Umständen anzulegen hat, viel Zeit zur Ausführung einer kunstgerechten Resection und ausserdem erfordert ja auch der zur Fixirung des resecirten Gelenkes unumgänglich nothwendige Verband viel Zeit und Sachkenntniss. Besonders gilt dies für die Resectionen an den unteren Extremitäten und im Ellenbogengelenke. Dagegen ist der Verband und das Operationsverfahren bei der Resection im Schultergelenk weit einfacher, es treten aber auch hier gerade die erwähnten Vortheile der primären Resection fast ganz zurück. 2) Geben die secundären Gelenkresectionen, bei denen man subperiostal verfahren kann, ein weit günstigeres Endresultat nach dem übereinstimmenden Urtheile aller Chirurgen. Von der Erhaltung des Periostes hängt bekanntlich der Knochenersatz zum grössten Theile ab. Bei der primären Resec-

tion aber ist die Erhaltung des Periostes grösstentheils unmöglich. Daher findet man auch nach der primären Resection viel häufiger die Entstehung eines steifen, oder schlottrigen Gelenkes, als nach der secundären. Wir wollen gern zugeben, dass hievon Ausnahmen genug vorkommen mögen. So berichtet Löffler, der eifrigste Verehrer der primären Resectionen, dass der einzige Fall von Ellenbogengelenkresection, in welchem die Operation noch am Tage der Verwundung selbst gemacht wurde, das glänzendste Resultat von Allen ergeben habe, sowohl was Schnelligkeit und Einfachheit des Verlaufes, als was die Brauchbarkeit des conservirten Gliedes betrifft. Dergleichen glückliche Ausnahmen stossen aber doch die Regel nicht um. — 3) Ist die Diagnose der Gelenkverletzungen meist zu schwierig, um ein sofortiges operatives Eingreifen zu rechtfertigen. Wenn auch die Thatsache, dass das Gelenk von der Schussverletzung mit betroffen wurde, in der Regel, wie wir gesehen haben, bei einiger Sorgfalt und Uebung in der Untersuchung bald festzustellen ist, so giebt doch erst der weitere Verlauf der Gelenkverletzung Aufschluss über die Ausdehnung derselben und über den Umfang der vorzunehmenden Resection. Es würde also bei der primären Resection leicht mehr geopfert, als sich später als nothwendig ergiebt, oder verletzte Knochenpartien zurückgelassen werden, deren Entfernung bald dringend geboten erscheint. — Mögen auch gegen die beiden letzten Momente von der anderen Seite Einwände gemacht werden können, das werden sicherlich alle Kriegschirurgen zugeben müssen, dass der erste Grund, nämlich der Zeit- und Kräftemangel, welcher sich trotz der vollendetsten Sanitätsanstalten auf dem Verbandplatze nach grossen und blutigen Schlachten in beklagenswerther Weise immer geltend machen wird, allein ausreicht, um die primären Resectionen zur Zeit vom Verbandplatze zu verbannen. Damit soll aber, wie wir später sehen werden, nicht das Verdammungsurtheil über die primären Resectionen überhaupt gesprochen, vielmehr nur als Regel festgestellt sein, dass alle Resectionen in den Lazarethen vorgenommen werden müssen, wenn man nicht gerade an Ueberfluss an Zeit auf dem Verbandplatze leidet. —

2. Die Resectionen in der Continuität der Knochen.

§. 276. Auch über den Werth der Resectionen in der Continuität der langen Röhrenknochen sind die Chirurgen noch getheilter Meinung. Percy und Larrey d. V. hatten mit derselben einige gute Resultate erzielt und nach ihnen sind Baudens und v. Langenbeck sehr eifrige Fürsprecher dieses Verfahrens geworden. Darin aber stimmen die Anhänger und die Verdammer dieser Operation gleichmässig überein, dass dieselbe niemals primär gemacht werden sollte. Denn dieselbe ist, wenn sie auch noch so schonend ausgeführt wird, ein sehr eingreifendes Verfahren, welches einen Theil der subcutanen Fractur dem Luftzutritt bloslegt und daher eine gewaltige Reaction hervorruft. Ferner ist die Schonung des Periostes, von dem doch die Regeneration des Knochens grösstentheils abhängt, in frischem Zustande der Wunde in weit geringerem Grade möglich, als während des Eiterungsstadiums. B. von Langenbeck machte, wie Stromeyer berichtet, im ersten schleswig-holstein'schen Kriege sehr ausgedehnte Resectionen in der Continuität der Knochen mit völliger Hinwegnahme der Diaphyse, doch zeigte sich dabei, dass die Regeneration eines mit dem Periost entfernten Knochens nicht in gleichem Maase erfolgte, wie bei den Necrosen und dass diese Operation überhaupt ein sehr verletzender Eingriff war. Von 5 Resectionen in der Continuität

berarmes, welche im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege nach
er's Bericht gemacht wurden, führten drei zum Tode, die beiden
en, von denen eine primär war, zu einem falschen Gelenk. Von
n den Knochen des Unterarmes vorgenommenen derartigen Opera-
führte eine zum Tode, die andere zum falschen Gelenke. Die
ate der Nordamerikaner werden wir später kennen lernen. Es
somit der völlige Ersatz der resecirten Knochen zu den Selten-
zu gehören, selbst wenn die Operation mit möglichster Schonung
riostes ausgeführt wurde. Endlich erscheint die primäre Diaphy-
ction desshalb verwerflich, weil die Grenzen der Splitterung sich bei
n Schussfracturen niemals mit Sicherheit bemessen lassen, man
icht zu wenig oder zu viel fortnimmt, weil ferner glatte Knochen-
chen einer osteoplastischen Vereinigung weniger günstig, und zur
ung osteomyelitischer und necrotischer Prozesse geneigter sind, als
regelmässigen Bruchflächen. Muss man somit von der Vornahme
it raubenden und schwierigen Diaphysenresectionen auf dem Ver-
atze völlig abrathen, so gilt dies nicht in gleicher Weise von dem
anen Abkneifen scharfer Knochenspitzen und Zacken, welche unter
ontentivverbande die Weichtheile zu verletzen oder zu reizen drohen.
raucht zu dem Zwecke die Schusswunde nur ein wenig zu erweitern,
man mit einer Knochenscheere eingehen und die scharfen Spitzen
ragmente abkneifen kann. Es soll aber auch dieser Eingriff nur
den dringendsten Indicationen vorgenommen werden, z. B. wenn
e Gefässe oder Nerven in der nächsten Nähe der scharfen und
gen Bruchenden liegen. Howard hat dies Verfahren zur Regel
hen wollen und vorgeschlagen, bei jeder Schussfractur die Knochen-
en sorgfältig zu glätten bis zur Ermöglichung der genauesten Ver-
gung. In dieser Lage soll man dann die Knochenenden mittelst zweier
ahtnähte fixiren und dann erst den Contentivverband anlegen. Dies
erfahren ist grösstentheils unnütz, denn die Vereinigung der Bruchenden
kommt ohne dasselbe meist besser zu Stande, dabei aber höchst gefähr-
lich, da es die Reaction in der Wunde steigert und die Entwicklung oste-
omyelitischer und necrotischer Prozesse begünstigt. Auch hat der, an
abenteuerlichen Vorschlägen reiche Vater dieses verwerflichen Verfahrens
dabei anzugeben vergessen, wie sich der Chirurg dazu wohl im Kriege die
nöthige Zeit verschaffen könnte.

3. Die Trepanation auf dem Verbandplatze.

§. 277. Die Trepanation ist heut zu Tage das verstossene Kind der
hirurgie. Fast jeder über Kopfverletzungen schreibende Chirurg beeilt
ch unter Herbeischaffung seiner besten Witze derselben noch einige
iebe beizubringen. Man macht sich dabei die Sache sehr leicht,
wird eine möglichst grosse Zahl von Trepanationen zusammengestellt,
ne Erschrecken erregende Mortalität daraus berechnet und nun lässt
an dem Hohn die Zügel schiessen und trägt die einst so hoch gefeierte
peration zu Grabe. Oder man stellt, wie Chenu, die Resultate der
rschiedenen Behandlungsweisen der Kopfschussverletzten in bunter Reihe
sammen und kommt nach den dabei erzielten Resultaten zu dem Ur-
eile, dass der Trepan von nun an gänzlich aus dem Instrumenten-Appa-
te zu verbannen sei. Die Franzosen behandelten z. B. in der Krim 2774
pfverletzungen und hatten darunter 764 Todesfälle (27%); die Eng-
nder 901 Kopfschussverletzungen mit 180 tödtlichen Ausgängen (23%).
weit wäre also der Vortheil auf Seiten der Engländer. Es wird aber

weiter hervorgehoben, dass die Franzosen von 740 Kopfverletzungen, die mit Eröffnungen der Schädelhöhle oder mit Brüchen der Schädelknochen verbunden waren, nur 546 verloren (also 73,7%), während bei den Engländern sämmtliche Verletzte der Art (91) starben (100%). Das kommt natürlich daher, dass die Franzosen, durch Desault aufgeklärt, nicht mehr trepaniren bei Schädelverletzungen, während die Engländer, durch Pott, Abernethy und Cooper verführt, diesem «heillosen» Verfahren immer noch huldigen. Solchen Zahlen gegenüber erscheint ein Verdammen der Trepanation wohl immer noch erklärlich. Wie aber Löffler nach den betrübenden Resultaten, welche die exspectative und antiphlogistische Behandlung der Kopfschussverletzungen im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege ergeben hat, sich den Verdammern der Trepanation anschliessen kann, ist mir unbegreiflich. Von den Schussbrüchen beider Tafeln (18) hat die Hälfte (9), von den Schussbrüchen mit Hirnhaut und Hirnzerreissung (34) nur eine einzige nicht zum Tode geführt (Mortalität 97,1%). Mir will es wenigstens scheinen, dass man einer so Schrecken erregenden Mortalität gegenüber mit heissem Bemühen nach einer Hülfe für derartige Verletzungen suchen und über ein so erprobtes Mittel, wie die Trepanation nicht so schnell den Stab brechen sollte. Der Grund, wesshalb man mit der Trepanation bisher so traurige Resultate erzielt hat, liegt nicht in der Operation, sondern in den schlechten Indicationen, die man für dieselbe aufgestellt hat, und in der ungenügenden Nachbehandlung. Wollte man bei jeder Schussfractur heut zu Tage amputiren, so würde man die Amputation bald noch mehr in Verruf bringen, als sie schon ist, vielleicht auch ganz verdammen. Und doch haben wir gesehen, dass in diesem traurigen Mittel für gewisse Verletzte immer noch das einzige Heil liegt. So wird es sich auch mit der Trepanation verhalten. Wenn man wegen jeder Schädelverletzung trepanirt, wie es früher der Fall war, so wird man nur die schlimmsten Erfolge haben, für bestimmte Schädelverletzungen ist aber doch von der Trepanation nur noch Rettung zu erwarten. Damit soll nicht gesagt sein, dass dieselbe stets eine sichere Hülfe bringt, wie man wohl im ungerechten Eifer verlangt hat, sie eröffnet aber die günstigsten Chancen für die weitere Behandlung. Ist die Letztere unzweckmässig, wie bei den Engländern in der Krim, so werden auch die Chancen dieser Operation sich ebenso verschlechtern, wie die jedes anderen therapeutischen Eingriffes. —

Die Trepanation darf nicht, wie früher, zur Beseitigung anscheinend bedenklicher Gehirnsymtome z. B. des Gehirndruckes vorgenommen werden, sondern nur prophylactisch zur Abwendung einiger unausbleiblicher und fast stets mit Sicherheit zum Tode führender Folgezustände bestimmter Schädelschussverletzungen. Die Zeichen des Gehirndruckes sind im Allgemeinen doch zu schwankend, weichen auch bei zweckmässiger Behandlung zu oft von selbst, auch ist es zu schwer, die Stelle des Gehirnes, welche besonders unter dem Drucke steht, genau zu bestimmen, um darauf allein hin eine so eingreifende Operation zu wagen, wie die Trepanation es unbestritten ist. Wir haben aber gesehen, dass, wenn rauhe Knochensplitter oder andere fremde Körper bei eröffneter Schädelhöhle durch die Gehirnhäute in das Gehirn dringen, die primäre, durch die mechanische Reibung und Reizung der Gehirnhäute an den fremden Körpern bei den nun beginnenden respiratorischen und zu gleicher Zeit verstärkt auftretenden circulatorischen Bewegungen des Gehirns erzeugte Meningitis fast niemals auszubleiben pflegt. Die Erfahrung hat uns ferner mehr und mehr gezeigt, dass trotz der Versicherungen Stromeyer's die Antiphlogose allein, wenn auch in der ganzen blutigen Fülle des uns überlieferten Heilapparates in Anwendung

gezogen, ohnmächtig gegen diesen furchtbaren Process ist, dass vielmehr alle davon befallenen Patienten fast rettungslos verloren sind. Daher sollte man doch glauben, dass es als das einzige rationelle Verfahren in solchen verzweifelten Fällen erscheint, sofort die schleunige und radicale Entfernung der fremden Körper und darauf einen sorgfältigen Verschluss der Schädelhöhle vorzunehmen. In den meisten Fällen wird dies ohne Trepanation, mit einem Meissel, einem Elevatorium, einer Knochenscheere und gut fassenden Kornzange möglich sein; wenn nicht, so ist die Vornahme der Trepanation unter diesen Umständen gewiss ebenso dringend indicirt, wie es irgend ein Heilverfahren nur immer sein kann. Doch eilt diese Operation, wie keine andere, weil 24 Stunden nach der Verletzung nach unseren Erfahrungen bereits die Meningitis traumatica beginnen kann. Gern wollen wir zugeben, dass dem ruhigen und bewussten Handeln des Chirurgen hier grosse Schwierigkeiten entgegentreten. Es ist nämlich oft äusserst schwierig, zuweilen ganz unmöglich, die Diagnose fremder perforirender Körper frühzeitig zu machen. Man darf ja bei derartigen Verletzungen nur vorsichtig mit dem Finger zufühlen und kann deprimirte Knochensplitter daher leicht übersehen, wenn sie tief eingegraben oder unter der Schädeldecke versteckt sitzen. Da indessen eine vorsichtige, ergiebigere Eröffnung der Schädelhöhle, wenn dieselbe schon durch das Trauma, wenn auch in beschränkterer Weise Statt gefunden hatte, gewiss kein schwerer Eingriff zu nennen ist, so dürfte es gerathen erscheinen, bei nur einigermassen gegründetem Verdachte auf das Vorhandensein perforirender fremder Körper lieber schonend zu operiren, selbst auf die Gefahr hin, eine überflüssige Operation gemacht zu haben. Dass eine vorsichtige Entfernung deprimirter Partien unter diesen Umständen oft von erstaunlich guter Wirkung ist, lehrt bereits eine grosse Zahl guter Beobachtungen und das physiologische Experiment.

Ist die Schädelhöhle durch die Verletzung nur eröffnet, das Gehirn und seine Häute aber intact, so muss man ruhig zuwarten, weil der Blosslegung der Dura, selbst wenn dieselbe dabei leicht verletzt wurde, an sich eine Meningitis nicht zu folgen pflegt. Wenn aber zwischen Dura und Schädelknochen rauhe Knochensplitter oder andere fremde Körper gerathen sind oder wenn die Knochenwunde sehr unebene und scharfe Ränder hat, so werden die Meningen bei den nach der Eröffnung der Schädelhöhle eintretenden Athem-Bewegungen des Gehirns auch stark gerieben und so kann eine Meningitis hervorgerufen werden. Hier dürfte durch vorsichtiges Glätten der unebenen Ränder der Knochenwunde und durch umsichtige Entfernung der aufliegenden fremden Körper die Gefahr leicht abzuwenden sein. Man sollte daher auch diese Operationen auf dem Verbandplatze nicht unterlassen. Wenn aber ein fremder Körper in die Schädelhöhle so eingedrungen ist, dass er den dabei entstandenen Defect vollständig verschliesst, so ist die sofortige Entfernung desselben nicht indicirt, da die Erfahrung gezeigt hat, dass dergleichen fremde Körper einheilen oder allmählich ohne tumultuarische Erscheinungen abgestossen werden können. Treten aber im späteren Verlaufe, wie leider häufig noch die Zeichen der Meningitis oder der Encephalitis ein, so kommt, wie wir bald sehen werden, die secundäre Trepanation dabei in Frage. —

Wenn man diese Indicationen für die Primär-Trepanation festhält, so wird man, wie es mir scheint, die Kopfverletzten besser berathen, als bei dem heillosen operativen Nihilismus. Die Nordamerikaner extrahirten in 114 Fällen Knochensplitter bei Schädelschussfracturen und hatten dabei 61 Todesfälle (Mortalität = 53,5%), sie trepanirten in 107 Fällen und verloren davon 60 (Mortalität = 56%). Obwohl diese Zahlen unbestimmt und un-

genau sind, so sprechen sie doch für ein actives operatives Einschreiten bei den schweren Schädelschussverletzungen. —

Wenn es irgend angeht, ist der Hohlmeissel dem Trepan vorzuziehen, weil man mit demselben kleine und bequeme Knochenwunden von jeder erwünschten Gestalt machen kann und die Wunde nicht durch zersägte und zertrümmerte Knochenfragmente beschmutzt. Man beginnt, den am meisten hervorragenden Knochenrand abzumeisseln, wobei man die Spitze des Hohlmeissels schief gegen die Kante aufsetzt und kleine, kurze, wiederholte Schläge mit dem Hammer macht. Mit gestielten Schwämmchen wird abgewischt, alle kleine Meisselsplitter mit der Pincette sorgfältig entfernt und mit dem stumpfen Haken von Zeit zu Zeit probirt, ob die perforirenden, niedergedrückten Knochenränder sich heben lassen. Die Entfernung der Letzteren muss sehr vorsichtig und so geschehen, dass niemals die scharfen Ränder derselben in das Gehirn hineinfahren. Kann man mit dem Meissel nicht ankommen oder hat man ihn nicht zur Stelle, so legt man den Knochen unter sorgfältiger Schonung des Pericranium bloss und setzt zuerst die Pyramide auf, um ein Abgleiten des Trepans zu verhüten, und zwar seitlich vom Rande der Knochenwunde. Hat sich nun eine Rinne für die Krone durch die Drehungen derselben gebildet, so wird die Pyramide zurückgestellt und nachdem der Tirefond eingeschraubt worden, die Krone eingesetzt und ohne Druck leicht gedreht. Je tiefer man kommt, desto vorsichtiger und langsamer muss man operiren, jeden Druck mit besonderer Sorgfalt vermeiden und fleissig mit einer flachen Sonde untersuchen, wie tief man gekommen ist. —

§. 278. Die Trepanation bei Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes, welche von englischen Chirurgen jetzt vielfach geübt und sehr empfohlen wird, auf dem Schlachtfelde vorzunehmen, erscheint bei der Schwierigkeit der Operation so lange nicht gerathen, bis das Verfahren vereinfacht und sein klinischer Werth festgestellt ist. Doch ist es immer zweckmässig, zugängliche perforirende Splitter auch hier sorgfältig zu extrahiren und scharfe, unebene Bruchränder zu glätten, so weit sie eben zugängig sind. —

4. Die Transfusion auf dem Verbandplatze.

Litteratur: Neudörfer: l. c. — Demme l. c. und Schweiz. Zeitschr. für Heilkunde I. p. 437 — 460. — Panum: Virchow's Archiv XXVII. 240 — 296; 433 — 460. — Blasius: Statistische Beiträge der deutschen Klinik 1863 Nr. 47. — W. Braune: Archiv für klinische Chirurgie VI. p. 648 — 655. — Nussbaum: Vier chirurgische Briefe an seine in den Krieg ziehenden Schüler. München 1866. —

§. 279. Neudörfer hat den Versuch gemacht, die Transfusion in die Militärchirurgie zu verpflanzen und Demme ist darauf der eifrigste Anwalt dieses Verfahrens geworden. Diese beiden Autoren haben auch gerathen, die Transfusion bereits auf dem Verbandplatze bei Verletzten, welche durch Blutverluste so erschöpft und blutend auf den Verbandplatz kommen, dass ihr baldiger Tod zu erwarten steht, zu verrichten. Die Sache sieht zwar anscheinend sehr verlockend aus, wer aber dergleichen Operationen verrichtet hat und die Arbeitsfülle auf einem Verbandplatze nach einer grossen Schlacht kennt, wird bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass dieser Operation keine grosse Zukunft an diesem Orte blühen wird. Zuvörderst ist es unmöglich, die nöthige Quantität Menschenblut auf dem Verbandplatze stets zur Hand zu haben. Man könnte uns zwar

einwenden, dass bei der grossen Zahl Schwerverletzter, die sich auf den Verbandplätzen sammeln, viel Gelegenheit zu Venäsectionen geboten und daher Blut leicht zu beschaffen sein müsse. Die Sachlage hat sich aber, wie wir gesehen haben, heut' zu Tage geändert, während man früher das Blut bei penetrirenden Kopf- und Brust-Wunden sofort in Strömen liess, wartet man jetzt mit dem Aderlasse, bis sich irgend eine dringende Indication dazu findet. Tritt nun aber bei einem solchen Verletzten die Nothwendigkeit zur Vornahme einer Venäsection ein, so ist nicht immer auch gleich ein Transfusionsbedürftiger zur Stelle. Beide Verfahren sind vielmehr in der Regel so dringlich, dass die Verletzten nicht auf einander warten können. Man hat daher vorgeschlagen, defibrinirtes und auf der Höhe der Bluttemperatur erhaltenes, venöses Blut vom Zug- und Schlachtvieh, bei denen die Blutkörperchen zum Theil kleiner als das Caliber des menschlichen Capillarsystems sind, zu diesem Zwecke zu verwenden. Prevost und Dumas, später Dieffenbach haben zwar behauptet, dass das Blut eines Wirbelthieres für ein Wirbelthier einer anderen Ordnung und Familie wahrhaft giftig sei, Bischoff und Brown-Sequard kamen dagegen, wenn sie arterielles Blut benutzten, zu entgegengesetzten Resultaten. So schwebte die Frage bis zu Panum's klassischen Untersuchungen und Experimenten. Derselbe war dabei zwar im Stande, durch das gequirlte Blut von Wiederkäuern, die durch Verblutung aufgehobenen Funktionen des Nervensystems von Hunden wieder zu beleben, aber es traten bald blutige Ergüsse aus dem Darm und den Nieren, sowie in die serösen Körperhöhlen ein, ferner blieb die Harnstoffabscheidung bei so behandelten Hunden vollständig suspendirt. Desshalb hält es Panum trotz einzelner andauernd günstiger Resultate, welche ältere Autoren gewonnen haben, für gerathen, nur Menschenblut zur Transfusion beim Menschen zu benutzen. Da es sich nun aber auf den Verbandplätzen meist um sehr hohe Grade von Blutleere handelt, wenn man zur Transfusion sich genöthigt sieht, so müsste man auch über grössere Quantitäten Menschenblut zu disponiren haben, wie sie schwerlich leicht zur Hand zu stellen sein werden.

Dazu kommt nun aber noch ein zweiter Uebelstand, welcher der Transfusion bisher anhaftet und ihre Ausübung auf dem Verbandplatze behindert, nämlich die schwierige Technik derselben. Es unterliegt wohl nach den erwähnten Untersuchungen Panum's keinem Zweifel mehr, dass dem gequirlten Blute der Vorzug vor dem nicht defibrinirten behufs der Substitution gebührt, weil das Blut dadurch seine venöse Beschaffenheit verliert und die bedeutenden Gefahren, welche durch die Injection von Gerinnseln herbeigeführt werden können, dadurch fortfallen. Dabei ist defibrinirtes Blut ganz geeignet, bei einem fast blutleeren Thiere alle Functionen wieder ad integrum herzustellen. Dass dasselbe eine grosse Neigung zu blutigen Ausschwitzungen mit rasch lethalem Ausgange bedinge, wie Magendie gelehrt hat, ist durch Panum widerlegt. Das defibrinirte Blut muss aber auch filtrirt, um die letzten Reste von fibrinösen Gerinnseln zu entfernen, und sorgfältig im Wasserbade warm gehalten werden. Die Einführung desselben in die Blutbahn muss langsam geschehen, um nicht durch eine schnelle Ausdehnung des venösen Systems Herzlähmung oder Gefässzerreissung herbeizuführen. Dies sind schon Schwierigkeiten, welche so zeitraubend erscheinen, dass sie vor der Hand die Transfusion von dem Verbandplatze wohl verbannen werden. Gesteigert werden dieselben nun aber noch durch die unzureichenden und complicirten Instrumente, welche man für die Transfusion empfohlen hat. Demme hat zu dem Zwecke die von Mathieu angegebene Transfusionsspritze in

der Weise verändert, dass er eine schreibfederartig abgeschnittene Lanzenspitze, wie sie an der Pravaz'schen Spritze bekannt ist, ansetzt, mit der man direct in die Vene einstötzt. W. Braune empfahl direct die Pravaz'sche Spritze zur Vornahme der Transfusion, doch änderte er die Canule derselben etwas um. Die Nadel ist eine, in einem stumpfen Winkel gebogene, nach der Spitze hin sich etwas verjüngende Stahlröhre, unten bogenförmig abgeschnitten, mit Aufbiegung der unteren, in eine Lanzenspitze auslaufenden Fläche. Die Canüle wird in Verbindung mit der Spritze eingebracht. Muss viel Blut injicirt werden, so verbindet Braune diese Canüle durch einen, mit einem Quetschhahn versehenen Kautschukschlauch mit einer graduirten langen Glasröhre, deren Druck man durch die Stellung derselben zur Vene reguliren kann. Diese beiden Apparate sind aber sehr unsicher, man sticht leicht durch die Vene hindurch und weiss nie genau, was man gethan hat. Es ist daher besser die Vene, nachdem man sie durch eine Compressionsbinde zum Strotzen gebracht hat, frei zu legen, quer zu eröffnen und nun nach Entfernung der Compression das Blut zu injiciren. Nussbaum setzt in die Venenwunde eine kleine, elastische, mit destillirtem Wasser gefüllte und oben zugekorkte Canüle ein, deren beide Enden von Silber sind. Dieselbe wird von einem Assistenten fixirt und vom Operateur durch eine Zinnspritze das Blut durch diese Canüle injicirt. Es genügt aber, wenn man eine gut schliessende, mit einer feinen geknöpften Canüle versehene Injectionsspritze von Messing zu dem Zwecke verwendet. Die mit einem Verschluss versehene Canüle derselben wird in die Vene eingebunden, und bei der Füllung der Spritze sorgfältig verschlossen gehalten. Gut ist es, wenn die Spritze gleich so gross ist, dass sie $^1/_2$ Pfund Blut fasst, damit man nicht so oft Blut einzuziehen braucht. Man muss sich dabei wohl hüten, dass nicht zu viel Luft mit in die Spritze eingesogen wird. —

Man wird schon aus dieser kurzen Beschreibung der Operation ersehen, wie complicirt und mühselig das Transfusionsverfahren ist. Dasselbe dürfte daher, bis es vereinfacht und sicherer ist, zur Zeit noch wenig Empfehlung für die Kriegspraxis verdienen. Man würde übrigens auf dem Verbandplatze auch oft diese Operation zu spät, oder unnöthiger Weise machen. Panum hat nämlich gezeigt, dass man nicht den allerletzten Moment für die Ausführung der Transfusion abwarten darf, da die Störungen des Nervensystems, welche aus einem selbst sehr kurzen, absoluten Blutmangel resultiren (Ohnmachten und Convulsionen), die grössten und nicht zu beseitigenden Gefahren mit sich bringen. Bei dem höchsten Grade der Anämie würde die Transfusion also doch meist zu spät kommen und die mittleren und niedrigeren Grade derselben gleichen sich nach Verschluss des blutenden Gefässes und bei einer excitirenden und roborirenden Behandlung oft genug wieder selbst aus. —

5. Die Tracheotomie auf dem Verbandplatze.

Litteratur: J. Kühne: die künstliche Eröffnung der Luftwege: Leipzig und Heidelberg 1864. — Szymanowsky: Petersburger med. Zeitschr. 1863 p. 22—35. Luecke: Arch. für kl. Chir. IV. p. 589 — 592. — Hueter: Verhandlungen der Berl. med. Gesellschaft I. p. 174 — 191.

§. 280. Bei perforirenden Schusswunden des Larynx und der Trachea, oder wenn das Projectil hinter oder neben der Trachea stecken geblieben und zur Zeit nicht zu extrahiren ist, sollte man niemals den Transport wagen, ohne die Tracheotomie vorher verrichtet zu haben, weil auf

emselben leicht durch Herablaufen von Blut in die Trachea, durch blutige nfiltration der Epiglottis und der Stimmbänder oder durch ein acutes Odem lerselben die lebensgefährlichsten Zufälle oder gar ein plötzlicher Tod edingt werden können. Die Stelle, an welcher man den Luftröhrenschnitt ornimmt, richtet sich nach dem Sitze und dem Umfange der Verletzung. m Ganzen ist es aber gerathen, so tief, wie möglich zu operiren (Tracheotomia inferior), weil die Operation hier am leichtesten und sichersten st. Die Canüle durch die Schussöffnung selbst einzuführen, ist nicht weckmässig, weil sie daselbst zu schlecht befestigt und Blut und andere remde Körper daneben herabfliessen können. Der Kopf muss bei der Operation stark zurückgelegt, unter den Hals und die obere Rückengegend laher ein Polster geschoben werden. Chloroform kann man ruhig anwenden, wenn die Kranken nicht schon zu asphyctisch geworden sind. Der Hautschnitt muss möglichst gross und in der Mittellinie gemacht werden, beim weiteren Vordringen präparirt man nach der schönen Methode von Langenbeck zwischen zwei Pincetten und lässt alle Venen mit dem tumpfen Haken zur Seite ziehen. Jedes blutende Gefäss wird sorgfältig mstochen, die Luftröhre nicht eher eröffnet, bis die Blutung vollständig gestillt ist. Zur Eröffnung der Luftröhre fixirt man dieselbe zwischen wei Pincetten, oder mit dem Doppelhaken und Dilatatorium Langenbeck's, oder mit dem scharfen, nach oben eingesetzten Haken Roser's der durch Fadenschlingen, welche man durch jede Seite der Luftröhre inlegt. Die Canüle, welche hinreichend weit und lang sein muss, wird angsam und bohrend eingeführt und mit Bändern um den Hals befestigt.

Im Nothfalle kann man sich Statt derselben einer dicken Federspule der eines Catheterstückes bedienen, die man in die Luftröhrenwunde einäht. —

Wenn durch das zufällig in die Luftröhre eingedrungene Blut Erstickungsgefahr droht, muss sogleich ein elastischer Katheter tief eingelegt und hierdurch der Lufteintritt gesichert und das Ausstossen des Blutes durch den Husten angeregt werden. Ist ein Catheter nicht zur Hand, o ist nur im Aussaugen des Blutes aus der Trachea durch directes Auflegen des Mundes noch Rettung zu finden. —

Die künstlichen Apparate, welche Messer und Dilatator zugleich sein ollen (Thomson, Pitha, Maisonneuve), sind unsicherer und verletzender in der Wirkung und erschweren die Operation durch ihr Volumen und ihr leichteres Abgleiten. — Percy berichtet, dass es ihm gelungen ei, von einer Tracheotomie-Wunde aus eine tief in der Trachea steckende Kugel zu extrahiren. Meist aber werden derartige Verletzte schon früher ersticken, ehe sie auf die Verbandplätze kommen.

6. Der Catheterismus auf dem Verbandplatze.

§. 281. Bei allen Schussverletzungen der Blase und Harnröhre bildet die Herstellung des Harnausflusses die dringendste chirurgische Aufgabe. Daher haben Dupuytren, Cooper, Larrey mit Recht gerathen, unter diesen Umständen die Einführung des Catheters so früh als möglich vorzunehmen. Bei Blasenschussverletzungen hat der Catheterismus meist keine Schwierigkeit. Es erscheint rathsam denselben mit guten elastischen Cathetern zu machen, damit man dieselben möglichst lange liegen lassen kann. Ist die Harnröhre durch das Projectil an irgend einer Seite eröffnet, so bietet die Einführung des Catheters, welche man im Nothfalle durch die Wunde bewirken kann, keine bedeutenden Schwierigkeiten. Bei inneren Zerreissungen derselben durch Contusionsschüsse dagegen ist

der Catheterismus oft unendlich schwer oder ganz unmöglich; man wird daher unter diesen Umständen meist zu einer kunstgemässen Punction der Blase schreiten müssen. Ist schon eine beträchtliche Harninfiltration da, wenn der Verwundete auf den Verbandplatz gebracht wird, so sind zuvörderst ergiebige, zweckmässig localisirte Incisionen vorzunehmen. Durch dieselben gelingt es denn auch bisweilen noch, einen Catheter einzuführen. Die Technik des Catheterismus müssen wir hier als bekannt voraussetzen. Man soll stets mit den dicksten Nummern beginnen. Zweckmässig ist es, wenn man alle Nummern der elastischen und drei verschieden starke silberne Catheter bei sich hat.

B. Die Behandlung der Blessirten im Lazareth.

I. Die Sanitätseinrichtungen im Rücken der kämpfenden Truppen.

Litteratur: Michaelis: Einrichtung der Feldspitäler. Göttingen 1801.—Oppert: Die Einrichtung von Krankenhäusern. Berlin 1859. — v. Breuning: Bemerkungen über Spitalsbau und Einrichtungen. Wien 1859. — Esse: Die Krankenhäuser, ihre Einrichtung und Verwaltung. Berlin 1857; und das neue Krankenhaus der jüdischen Gemeinde. Berlin 1861. — Degen: Der Bau der Krankenhäuser mit besonderer Berücksichtigung der Ventilation und Heizung. München 1862. — Seifert: Schmidt's Jahrbücher 1866 Nr. 8. — Discussion sur l'hygiène des hôpitaux à l'academie de médecine. (Bullet. de l'academie 1861—1862. Tom. XXVII) et à la société de Chirurgie. (Bulletins de la société Paris 1864).— Husson: Etude sur les hôpitaux etc. Paris 1862.— Sarasin: Essai sur les hôpitaux. An. d'hyg. publ. 2. Ser. XXIV. p. 294 etc.—Evans: La commission sanitaire des Etats-Unis. Paris 1865. — Nightingale: Notes on hospitals. London 1863. (Deutsch von Senftleben. Memel 1866).—Kraus, Felix: Das Krankenzerstreuungssystem. Wien 1861. — A. L. Richter: Ueber Organisation des Feldlazarethwesens und von Transportcompagnien. Bonn 1864. — Rose: Charitè-Annalen. XII., 1. — Fischer, H.. ibidem XIII.: 1., und klinische Wochenschrift 1864 p. 339 und 1867 Nr. 28. — Die citirten kriegschirurgischen Werke bes.: Pirogoff, Baudens, Scrive, Stromeyer (bes.: auch in den kriegschirurgischen Erfahrungen aus dem Feldzuge. 1866.) — Baerwindt: Die Behandlung der Verwundeten unter Zelten. Würzburg. 1867. — Brinkmann: die freiwillige Krankenpflege im Kriege. Berlin 1867. — Loewenhardt: die Organisation der Privathülfe. Berlin 1867. — Erfahrungen aus dem Kriege von 1866. (Officieller Bericht aus Hessen). Darmstadt und Leipzig 1867.—Hammond: Annales d'hygiène publique. Tom. 21. p. 227 etc.— Preussische Militär - Aerztliche Zeitung. 1861. Nr. 14. — Medical and Surgical history of the British army etc.—Reports of the proceedings of the sanitary commission despatched to the seat of the war in the east: 1855—1856.— Schmied: Notizen aus dem Hauptspital Solitude: Würtemb. Corresp. Blatt 1867. Nr. 22. — Kuby: Zerstreuungssystem. Natürliche Aëration. Bayer. Intell. Blatt 1867. p. 246. — Kletzinsky: Wiener Wochenschrift. 1865. Nr. 91.—Poppor: Oesterr. Zeitschr. für Heilkunde 1866 Nr. 23. — Pettenkofer, Zeitschr. für Biologie. II. Bd. 1 Heft 1866.

A. Die Anlage und Einrichtung der Lazarethe.

§. 282. Soll es den Verwundeten gut ergehen, so müssen sie nach den Stürmen der Schlacht, nach den Mühsalen des Transportes in wohleingerichtete, gut gelegene und den Regeln der Hygieine entsprechende Lazarethe gebracht und daselbst bestmöglichst gepflegt und behandelt werden. Für die Heilung und den Verlauf der Wunde bilden, darüber sind wohl heut zu Tage fast alle Chirurgen einig, die Beschaffenheit des Lazarethes und die Verpflegung die ersten Factoren, die Behandlung derselben von Seiten des Chirurgen steht diesen Momenten weit an Dignität nach.

Ganz unvergleichlich schön drückt der ernste Mahnruf **Pirogoff's** ies aus: »Die Zeit ist gewiss nicht so fern, wo die Chirurgie durch eine enauere Erfahrung der Infections - und Intoxikations - Bedingungen eine ndere Wendung erhalten wird. Die alten Träume und Selbsttäuschungen on der Allmacht der Kunst sind erschüttert. Das Schicksal der Wissenchaft ist den Händen der operativen Chirurgen entrissen. Ein grosser Jmschwung in den Ideen von der Wirkungs - Art operativer Eingriffe ist schon da. Man wetteifert aber noch immer viel zu wenig das Hospital-Wesen, welches so viele Verwundete, Operirte und Gebärende zur Friedens- und Kriegszeit wegrafft, gründlich zu reformiren. Wirft ein Hospitalarzt am Ende seiner Laufbahn einen Blick zurück auf all' die Todten, die er durch Pyämie und Hospitalbrand in seinem Lazareth verlor, so wird er gewiss in Verlegenheit kommen, was er mehr zu bewundern hat, den Stoicismus der Aerzte, die sich mit der Verbesserung verschiedener Operationsmethoden beschäftigen, oder die Gleichgültigkeit der Administrationen und Behörden, welche die Hospitalmiasmen mitten unter der Bevölkerung schalten und walten lassen.« —

Bei der hohen Wichtigkeit und dem grossen Interesse, welches die Lazarethfrage für die Militär - Aerzte und für den Chirurgen überhaupt darbietet, ist es wohl gerechtfertigt, wenn wir die Eigenschaften, die ein gutes Kriegslazareth nothwendig haben muss, hier etwas eingehender studiren und nach den bewährtesten Erfahrungen, mit Uebergehung aller feineren Details, die Mittel und Wege kennen lernen, welche dem Arzte in Kriegszeiten zur zweckmässigen Unterbringung seiner Patienten frei stehen. Es handelt sich dabei für uns natürlich nur um die Blessirten, obwohl dieselben im Kriege den kleineren Theil der Lazarethbedürftigen ausmachen und schwer von den inneren Kranken ganz zu trennen sind. Gerade durch die Unzahl der Letzteren wird dem Chirurgen die mühselige Aufgabe, gute Lazarethe zu schaffen, unendlich erschwert und oft ganz vereitelt, besonders wenn Cholera und Typhus, die Kriegsgeisseln unserer Zeit, unter den Heeren ausbrechen. — Zwei Wege stehen dem Chirurgen in Kriegs-Zeiten offen zur Unterbringung seiner Blessirten. Er belegt entweder fertige Gebäude, oder erbaut sich ein Lazareth.

1. Die Kriegslazarethe in fertigen Gebäuden.

a. Auswahl der Gebäude.

§. 283. Es wird wohl in Kriegszeiten die Regel bilden, fertige Gebäude, welche bisher beliebigen anderen Zwecken gedient haben, zu Lazarethen umzuwandeln. Selten wird es dem Arzte dabei auch vergönnt sein, eine sehr kritische Wahl unter den Gebäuden anzustellen, weil er bei der erdrückenden Zahl von Blessirten alle irgend disponiblen Gebäude in Beschlag nehmen muss. Je näher der Schlachtlinie, desto weniger wählerisch kann man leider! dabei meist verfahren, während mit der Entfernung von derselben, die Zahl der unterzubringenden Blessirten beständig abnimmt, die Wahl des Chirurgen somit freier wird. Man sollte dabei aber doch im Allgemeinen unter allen Umständen folgende Gesichtspunkte festhalten: Die Gebäude, welche man zu Lazarethzwecken benutzen will, müssen eine erhabene, freie Lage, — (am Besten vor der Stadt) — welche die natürliche Ventilation, die Ableitung der Unreinigkeiten etc. sehr begünstigt, eine nach allen Richtungen ungehinderte Luftströmung, gutes Trinkwasser in ausreichender Menge haben, müssen auf trockenem, festem Boden (am Besten Kalk- oder grober Kies-Grund) stehen, mit der Front

wo möglich nach Mittag gelegen und in der Nähe von Baumpflanzungen und Gärten befindlich sein. Gebäude in Thalmulden sind zu Lazarethzwecken ungeeignet, so schön sie auch sonst beschaffen sein mögen. In Flensburg hatten wir die lateinische Schule, ein tief gelegenes, prachtvolles Gebäude zum Lazareth eingerichtet. In derselben brach die Pyämie zuerst aus und richtete die grössten Verheerungen an. Man hat vielfach die Regel aufgestellt, dass ein zu Lazarethzwecken benutztes Gebäude Schutz vor dem Nordwinde gewähren solle. Diese Forderung würde aber der energischen natürlichen Ventilation wenig Vortheile bringen. Die Erfahrung lehrt, dass die möglichen Nachtheile einer freien und den Winden von allen Seiten zugänglichen Lage eines Lazarethes gering sind gegenüber den Vortheilen, welche diese Ventilationsweise gewährt. Lücke gab ein altes, schlechtes Gebäude vor Eckernförde als Lazareth auf, welches ganz isolirt und nahe am Strande stand und den heftigsten Winden des Landes von allen Seiten preisgegeben war und bezog ein prächtiges, geschützt in der Stadt gelegenes Schulhaus. Während sich im ersteren die Verletzten von Missunde sehr wohl gefühlt hatten und die Heilung der Wunden gut von Statten gegangen war, trat im Letzteren bald die Pyämie ein. Wenn es geht, muss das zum Lazarethe benutzte Gebäude möglichst isolirt stehen, wenigstens darf es nicht rings von Gebäuden eingemauert sein. Die sehr begründete Forderung, dass das Terrain, worauf das Gebäude steht, für jeden Kranken 50 Quadratmeter gross sein müsse, kann in Kriegszeiten nicht aufrecht erhalten werden. Alle Gegenden, in welchen Anstalten und Gewerbe, welche durch schädliche Dünste, Rauch und Kohlendampf die Luft im weiteren Umkreise verderben, sich befinden, sind dabei sorgfältig zu vermeiden, ebenso wenig dürfen Sümpfe, Misthaufen, Ansammlungen von Unrath und anderer Auswurfstoffe in der Umgebung der zu Lazarethen bestimmten Gebäude sein. Endlich sollten diese Gebäude nicht zu gross sein, mehr wie 200 Verwundete niemals unter einem Dache bei einander liegen. Besonders muss das Gebäude mit guten Räumen zur Unterbringung der Kranken versehen sein. Dieselben müssen geräumig, hoch, licht und nicht zu gross sein. Die grossen Sääle erleichtern zwar den Dienst und die Ueberwachung der Kranken im hohen Grade, sie sind aber doch verwerflich, weil die Ventilation in denselben schwerer zu bewirken, Uebertragungen leichter vermittelt und gegenseitige Störungen der Patienten durch Klagen und Deliriren nicht zu verhindern sind. Am meisten sind Zimmer, die 12—18 Betten fassen, zu empfehlen. Sehr hohe Zimmer sind auch einer wirksamen Ventilation hinderlich, da sie die Bildung stagnirender Luftmassen begünstigen: 4,5—5 Meter Höhe sind genügend (nach Morin). Mehr wie zwei Etagen darf das Gebäude nicht haben, es sollten wenigstens die höheren Etagen nicht mit Verletzten belegt werden. Ausser den grösseren Krankenzimmern muss das Gebäude auch noch kleine Zimmer enthalten zur Isolirung von pyämischen und hospitalbrandigen Blessirten. Die englische Militär-Commission fordert für jedes Bett im gemässigten Clima 1200 C. Fuss, oder 33,60 C. Mtr., und 1500 C. F. oder 42 C. Mtr. für die heissen Climate als Minimum in den Militärspitälern; der Abstand zwischen zwei Betten soll 1,30—1,50 Mtr. betragen. Sind diese Forderungen gewährt, so kann man im Allgemeinen zufrieden sein. Die Zahl, Vertheilung und Grösse der Fenster in den für Lazarethzwecke zu wählenden Gebäuden ist von besonderer Wichtigkeit. Man rechnet 1 Fenster für zwei Betten, daher müssen in einem Saale von 24 Betten je 6 Fenster auf jeder Längsseite des Saales sich befinden. Je grösser und höher die Fenster sind, je weniger sie schliessen, desto besser. Leider wird man hierin oft Concessionen machen müssen, dann ist es aber erforderlich,

dass man noch für anderweitige Oeffnungen in den Wänden, den Thüren und Schornsteinen zur Unterhaltung der natürlichen Ventilation sorgt. Am zweckmässigsten sind geweisste Wände und ungestrichene Fussböden, weil dieselben stetig gereinigt und erneuert werden können. Gebäude von Fachwerk sind vorzuziehen. Die Thüren der Krankenzimmer dürfen nicht direct auf einander stossen, dieselben müssen breit, hoch und bequem zu öffnen sein. Einrichtungen zur Beleuchtung des Gebäudes, Küche, Keller und Magazine müssen in hinreichender Grösse und guter Beschaffenheit vorhanden sein. Ein Haupterforderniss sind aber gute und zahlreiche Aborte und Senkgruben. Dieselben dürfen nicht in oder vor, oder an den Häusern, sondern in gehöriger Entfernung hinter denselben liegen. Die Excremente und Auswurfsstoffe sollen sich darin nicht mit der Erde mischen, sondern in gut verpichten, desinficirten und häufig gereinigten Fässern aufgesammelt werden. Die Brunnen dürfen sich nicht in der Nähe der Abtritte befinden. Kann man Gebäude mit Wasserleitung und Waterclosets haben, so schafft man dadurch nicht zu unterschätzende Vortheile für die Hygieine des Hospitals. Der solideste Mechanismus für die Waterclosets ist derjenige, wo sich das Ventil vermittelst eines Zuggriffes öffnet. Im vorjährigen Kriege wurde nach Schmied's Bericht von den Würtembergern ein Schloss (Solitude in der Nähe von Stuttgart), welches wegen seiner hohen und freundlichen Lage, wegen seiner gesunden Luft und waldigen Umgebung besonders geeignet erschien, zum Hospitale eingerichtet. Dasselbe zeigte sich aber doch durchaus unzweckmässig, weil es zu weit ab von der Eisenbahn lag, weil die Aborte und Kloaken sehr unzweckmässig angebracht waren und das ganze Gebäude verpesteten, weil endlich nicht Wasser genug vorhanden war. —

Von einzelnen dieser Bedingungen wird man im Felde und bei grosser Ueberfluthung mit Bl ssirten bei der Auswahl der Lazarethgebäude oftmals absehen müssen, die Mehrzahl derselben sollten aber als Conditio sine qua non betrachtet werden. Denn ehe man die Blessirten in einem schlechten Gebäude unterbringt, wo ihrer Pyämie und Hospitalbrand warten, lieber lässt man sie, wenn es irgend angeht, unter freiem Himmel liegen oder transportirt sie weiter, so ungünstig auch immer die Aussichten für den Transport sind.

§. 284. Auf welche Gebäude soll man nun vorwaltend bei der Lazarethwahl seine Aufmerksamkeit richten? Auf Schulhäuser, so einladend sie auch aussehen mögen, wenn es irgend angeht, nicht. Der zweite schleswig-holstein'sche Krieg hat uns warnende Beläge genug gegen die Benutzung der Schulen zu Lazarethzwecken gegeben. Sie bestechen zwar den Arzt durch die grossen, meist luftigen Räume, man wird aber bald einsehen, dass dieselben durch ihre langjährige tägliche Ueberfüllung mit Kindern eine Brutstätte verdorbener Luft und aufgespeicherter organischer Zersetzungsstoffe geworden sind, welche zur Entfaltung ihrer infectiösen Wirkung nur eines beständigen Contactes mit Wunden und organischen Umsetzungsproducten bedürfen. Dies gilt besonders von Schulgebäuden in der Stadt, während frei liegende und nicht zu alte Schulhäuser auf dem Lande, die mit vielen, gegenüberliegenden Fenstern versehen sind, oft sehr günstige Lazarethe abgeben, wie Lücke in Schleswig erfahren hat. Ferner hat man Schlösser und grosse öffentliche Gebäude möglichst dabei zu vermeiden, so schön auch ihr Bau und ihre Ausstattung, so wirksam sie auch für die Unterbringung vieler Blessirten sind. Es wird zwar in ihnen die Verwaltung, die Aufsicht, die Abwartung, die ärztliche Pflege und die Uebersicht der Kranken sehr erleichtert und gefördert, die Erfahrung hat

aber gezeigt, dass mit der Grösse des Hospitals, mit der Zahl der zusammenhangenden Lazarethräume die Sterblichkeit in denselben zunimmt und die Erbfeinde der Chirurgie darin am sichersten auftreten und am furchtbarsten hausen. Dergleichen traurige Erfahrungen hat Pirogoff in der Krim wiederholt gemacht und auch uns sind sie während des schleswig-holstein'schen Krieges nicht erspart geblieben. In dem sogenannten Sandberger Schlosse starben nach der Einnahme von Alsen $^2/_3$ der Blessirten. Ganz besonders gefahrvoll sind sehr grosse Gebäude, welche lange Zeit von vielen Menschen bewohnt waren, wie z. B. die Casernen. Unter allen Reservespitälern, welche während des böhmischen Krieges in Berlin errichtet waren, gaben die in den Casernen etablirten die traurigsten Resultate. Selbst in dem mit grosser Sachkenntniss und ungewöhnlichem Comfort eingerichteten Lazareth in der Uhlanenkaserne bei Moabit waren die Resultate der Wundbehandlung keine glänzenden zu nennen. Es giebt indessen auch hierin Ausnahmen, welche ein geübter Kriegschirurg bald erkennen und für seine Zwecke verwerthen wird. Sind diese Gebäude von neuerer und ganz besonders zweckmässiger Construction, in gesunder Gegend gelegen, gewähren sie vermöge ihrer Bauart und Lage die Möglichkeit einer ausgiebigen Ventilation, sind sie mit einem hinlänglichen Hofraum und mit Gartenanlagen versehen, so braucht man kein Bedenken zu tragen, sie nach vorgängiger sorgfältiger Reinigung und gehöriger Auslüftung sämmtlicher Räume in temporäre Kriegslazarethe zu verwandeln. So wurden während des schleswig'schen Krieges sehr gute Resultate bei der Wundbehandlung in dem äusserst günstig gelegenen und sehr gut ventilirten Theatersaal in Kolding erzielt. Auch alte, schlecht eingerichtete Civilkrankenhäuser und Militärlazarethe sollte man mit Blessirten nicht belegen, selbst wenn sie bisher frei von Infectionskrankheiten waren. In Berlin wurde das alte, ganz zwischen hohen Gebäuden eingemauerte, an einem stinkenden Graben liegende, mit schlechten Abtritten versehene, dürftig ventilirte Lazareth des Franz-Regimentes plötzlich mit 120 Blessirten dicht belegt. Kaum waren die Wunden wenige Tage darin behandelt, so bekamen sie ein schlaffes, unreines Aussehen, Rosen und Phlegmonen traten auf — kurz, wir mussten schnell zur Evacuirung des ganzen Lazarethes schreiten. Findet man aber in einem Orte ein nach den Regeln der Hygieine erbautes und gut verwaltetes Civil- oder Militär-Lazareth, so gebührt demselben vor allen anderen Gebäuden der Vorzug. Auch Kirchen sollte man nicht zu Lazarethzwecken verwenden, da die Luft in ihnen feuchtkalt, unrein und moderig ist, ihre Fenster nicht zu öffnen und die Fussböden von Stein sind. In Gross-Rinderfeld und Laufach waren während des süddeutschen Krieges die Kirchen zu Spitälern eingerichtet und schon am dritten Tage zeigte sich die Pyämie unter den Blessirten. —

Am gerathensten ist es, man sucht sich, wo es angeht, viele gut gelegene und zweckmässig erbaute Privathäuser aus und richtet dieselben zu vielen kleinen Lazarethen ein. Dies brauchen nicht feine Gebäude zu sein, wenn sie nur sonst gute hygieinische Verhältnisse darbieten. Auch Wirthschaftsgebäude, wie luftige Scheunen kann man dazu benutzen; sie haben im böhmischen Kriege öfters die besten Resultate in der Wundbehandlung ergeben. Durch eine grössere Zahl kleinerer Lazarethe wird dem Arzte zwar weit mehr Arbeit gemacht, wenn aber die Krankenzerstreuung gehörig geübt wird und nur die Schwerverletzten in den Kriegsspitälern verbleiben, so wird dieselbe bei Lust und Liebe zur Sache und guter Eintheilung auch zu leisten sein. Kann man einen Häusercomplex finden, welcher $^1/_2$—1 Stunde vor der Stadt an guten Wegen oder an Eisenbahnen liegt, oder direct ganze, reinliche Dörfer dazu benutzen, so wird man

ich viel günstigere Bedingungen für die Wundbehandlung schaffen, als durch grosse und schöne Spitäler in der Stadt. Legouest berechnet die Sterblichkeit in den Militärspitälern ausserhalb Paris auf 2,1%, in den Spitälern in Paris auf 4,4—4,8% bei sonst nahezu gleichen Verhältnissen. Auch Miss Nightingale sagt: »dass nach aller Analogie, die Dauer der Krankheitsfälle, die Chancen gegen vollständige Genesung und die Mortalität in Stadtspitälern grösser sein müssten, als in Landspitälern.« Im schleswig'schen Kriege wurde diese, dem Pavillon-System sich annähernde Einrichtung der Kriegslazarethe in vielen zerstreut liegenden Bauernhäusern auf dem Sundewitt besonders von Lücke geübt und zwar mit ganz besonders günstigem Erfolge.

b. Einrichtung dieser Gebäude zu Lazarethen.

§. 285. Die Einrichtung dieser Gebäude muss vorläufig den augenblicklichen Bedürfnissen und Aufgaben des Spitals entsprechen, bis es später mit grösserem Comfort versehen werden kann. Die gleich hinter der Schlachtlinie etablirten Lazarethe sind hauptsächlich Krankensammelplätze, oder Transportanstalten. Ein Theil der Blessirten geht sofort durch dieselben weiter (die Leichtverletzten), ein anderer ruht sich darin nur zum weiteren Transporte und wird daselbst gestärkt und erquickt, der kleinere Theil aber muss in denselben verbleiben, bis er transportfähig gemacht oder geworden ist, ein vierter endlich erwartet in denselben den Tod. Desshalb braucht nur die kleinere Zahl derartiger Lazarethe besser ausgerüstet zu sein; für die durchziehenden Blessirten genügt ein grosses Strohlager in Kirchen, Schulen, Tanzböden, Scheunen etc. und zur Bedeckung die Soldatenmäntel oder gute wollene Decken. Letztere bringen allerdings den grossen Uebelstand mit sich, dass sich Ungeziefer in ihnen sammelt. Das Stroh, welches zu diesem Zwecke verwendet wird, muss auch häufig erneuert, oder bei grossem Mangel an Stroh wiederholt gewechselt, gelockert und gereinigt werden. Die Decken werden am Besten wöchentlich einmal in einem Backofen einer hohen Temperatur ausgesetzt, um das in ihnen befindliche Ungeziefer zu tödten. Die schwerer Verletzten dagegen werden in den besten Lokalitäten untergebracht und vorläufig auf gut gestopfte Strohsäcke, der Verletzung angemessen, gelagert, bis sie weiter transportirt werden können, oder gestorben sind. —

Die Kriegs-Lazarethe, welche in grösserer Entfernung von dem Schlachtfelde liegen (4—8 Meilen), müssen besser und bequemer eingerichtet werden. Zuvörderst sind Bettstellen in denselben zur Bequemlichkeit der Aerzte und Patienten unentbehrlich. Man schlägt dieselben am Besten aus trockenen Brettern, die man sich ja überall bald verschaffen kann, so zusammen, dass sie fest und sicher genug für einen kräftigen Mann sind. Tafel XV. Figur 61 stellt ein solches Bett dar: und zwar a) die Seiten desselben (aus je einem 8zölligen Brett von 5′ 9″ — 6½′ Länge gebildet) b) das Kopfende, (aus je zwei 8zölligen Quer-Brettern und zwei schmalen 2½′ hohen Brettern als Füssen gebildet), und c) das Fussende (aus einem Quer-Brett und zwei 2½′ hohen schmalen Brettern als Füssen gebildet). Die Breite des Bettes, dessen Boden aus Brettern gebildet wird, muss wenigstens 3—4′ betragen. Der Bettboden muss 1¼—2′ über dem Erdboden liegen, weil durch eine entsprechende Höhe der Lagerstellen alle Verrichtungen der Aerzte und Pfleger im hohen Grade erleichtert werden. Die in der Zeichnung angegebenen Maasse bilden das Minimum des Erforderlichen. Ein niedriges Fussbrett ist für die Manipulationen bei Verbänden besonders bequem. Complicirtere Einrichtungen, wie man

sie wohl geschaffen hat z. B. ein herunterzuschlagendes Fussbrett et
sind nicht erforderlich. Gut ist es aber, wenn zur rechten Hand des Pa-
tienten am Kopftheile des Bettes noch ein Brett angenagelt wird, au
welchem Patient seine Arznei und Mundvorräthe verwahren kann. Vo
andern Seiten hat man Holzböcke an Statt der oben beschriebenen Bett-
füsse verwendet. Dadurch wird aber das Bettstell nur theurer. Fig. 113
zeigt ein solches Bett in der Volkmann'schen Baracke. Ehe man da
Bett belegt, muss es auf seine Festigkeit und Trockenheit geprüft werden
Der Kranke liegt auf einem gut gepolsterten Strohsacke und einem, mi
Stroh gefüllten Kopfkissen. Das Lager auf Stroh kann dem Patienten
durch Unterlegen von Decken, leinenen Tüchern, Kränzen etc. ebenso weich
und bequem gemacht werden, wie eine Matratze und verdient vor Letzterer
in hygieinischer Beziehung weitaus den Vorzug. Da die Matratzen ein
theueres und schwer zu ersetzendes Material sind, so werden dieselben von
der Verwaltung sehr geschont und stets wieder anderen Patienten unter-
gelegt, wenn auch hospitalbrandige, pyämische oder typhöse Patienten vor-
her darauf gelegen hatten. Es bedarf wohl kaum der weiteren Ausein-
andersetzung, dass dadurch den Infectionen Thor und Thüren eröffnet
werden.

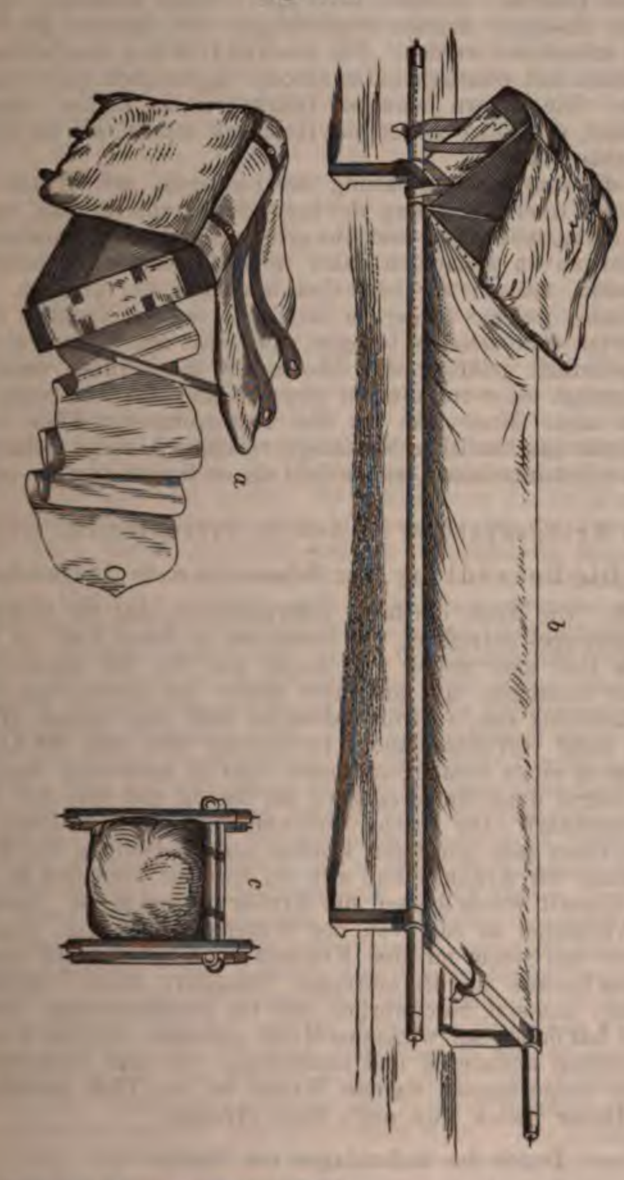
Man hat zwar auch gegen das Stroh Bedenken erhoben und Neu-
doerfer, der sich doch sonst eines sehr sorglosen Herzens erfreut, er-
blickt in demselben sogar einen grossen Uebelstand, der beseitigt zu wer-
den verdient. Dasselbe sei nämlich für Spitalseinrichtungen ziemlich
kostspielig, entspreche dem Zwecke nicht ganz, biete Veranlassung zu
Unterschleifen und sei im Felde nicht immer zu beschaffen. Ausserdem
faule das Stroh sehr leicht, und bilde einen staubigen Detritus, der der
Gesundheit sehr nachtheilig sei. Endlich sei das Stroh ein ganz geeigneter
Träger und Ueberträger von Infectionsstoffen und biete auch keine elas-
tische Unterlage dar. Desshalb hat man gerathen, sich, wie in den Pri-
vathäusern, auch in den Kriegsspitälern, vom Stroh ganz unabhängig zu
machen. Wir wollen gern zugeben, dass das Stroh manche der besagten
Uebelstände hat, dieselben sind aber durch einen häufigen Wechsel des-
selben meist zu beseitigen. Dass dasselbe oft schwer in ausreichender
Menge zu beschaffen ist, muss auch zugegeben werden, doch steht es auch
fest, dass es kein Ersatzmittel dafür giebt, welches so allgemein verbreitet
und relativ leicht zu beziehen ist, als eben das Stroh.

Die Franzosen haben für ihre Spitäler Feldbetten bei sich, welche
aus einem Holzkreuze bestehen, welches entfaltet, mit einer Segeltuchdecke
überspannt, und leicht wieder verpackt werden kann. Dasselbe ist von
Joubert erfunden, wiegt nur 18 Pfund und dient zugleich als Zelt.
Die Zeltstöcke werden in die Seiten der Leinwand geschoben, die Quer-
stangen und der Tornister an dieselben durch Riemen befestigt. Der
Tornister selbst dient als Kissen, während die Leinwand, welche innerhalb
des Tornisters aufgerollt ist, auseinander gezogen das Bett bildet, das auf
die Stöcke, die zusammengeschroben werden, gespannt wird. (Vide F. 106).
Neudörfer hat dieselben in Mexico sehr bewährt gefunden.

Hamilton hat im nordamerikanischen Kriege ein ähnliches Feldbett
angewendet (Tafel XV. Fig. 60 nach Neudörfer). Es ist ein gewöhnlicher,
leicht herzustellender Holzrahmen, der mit Segeltuch überspannt ist und
auf zwei Holzböcken ruht. Dies Lager mag wohl für die heissen Climate,
in welchen die Franzosen und Nordamerikaner Krieg führten, sehr ange-
nehm und bequem sein, für unser Clima ist es aber durchaus zu kühl.
Neudörfer schlägt daher vor, dasselbe noch mit wollenen Decken zu
belegen. Dadurch wird es aber viel theurer, als ein häufig gewechseltes

hlager und bringt ausserdem noch die grossen Nachtheile der Unsau-
eit, welche wir an den Matratzen hervorgehoben haben, mit sich.
serdem ist es auch noch zu bezweifeln, dass trotz dieser Zurichtung
Lager so bequem, weich und warm, wie ein gutes Strohlager ist. Es

Fig. 106.



a. Tornister mit entrollter Leinwand.
b. Aufgeschlagenes Feldbett.
c. Zusammengerollter Tornister zum Tragen für einen Mann.

wird daher wohl vorläufig in unserem Clima bei Letzterem verbleiben müssen.

Eiserne Bettstellen sind zu kostspielig, und zu schwer transportabel für die Feldlazarethe. Im letzten Feldzuge wurden zusammenlegbare eiserne Bettstellen vielfach und mit gutem Erfolge gebraucht. Dieselben sind wie gewöhnliche Bettstellen construirt, haben nicht nur in der Mitte ihrer Länge Gelenke, sondern auch alle 6 Füsse derselben (zwei in der Gegend der Gelenke) können eingeschlagen und dadurch die Verpackung bedeutend erleichtert werden. Die von Senftleben beschriebenen eisernen Feldbetten mit elastischem Drahtboden eignen sich nicht zum weiteren Transporte. Die Bayern benutzen Tragbahren zu Betten; dieselben sind etwas breiter, die Füsse höher, das Holzwerk solider, als bei den gewöhnlichen Krankentragen.

Auf die sonstige Einrichtung der Lazarethe mit Wäsche und Verbandzeug, auf die Handhabung der Reinlichkeit und Lüftung, auf die ärztliche und diätetische Pflege und Abwartung der Kranken kommen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, bald im Zusammenhange zurück. Einen Cardinalpunkt müssen wir hier aber besonders hervorheben. Man darf kein Gebäude, welches früher zu beliebigen andern Zwecken diente, mit den Blessirten eher definitiv belegen, ehe nicht alle Räume sorgfältig gereinigt, gründlich gelüftet, die Aborte und Senkgruben desinficirt, die Wände abgefegt oder von Neuem geweisst und die Fussböden gründlich gescheuert sind. Muss man bei der überströmenden Fülle von Blessirten von dieser unerlässlichen Maassregel vorläufig Abstand nehmen, so darf man doch nicht unterlassen, sie, sobald als es irgend angeht, nachzuholen.

2. Die Kriegsspitäler in neu zu errichtenden Gebäuden.

a. Die Behandlung der Blessirten in freier Luft.

§ 286. Die Noth, die beste Lehrmeisterin, hat die Kriegschirurgen zu der Maassregel getrieben, die Blessirten in freier Luft zu behandeln. Anfänglich that man es nur mit Zagen und bei der äussersten Ueberfüllung mit Blessirten, als man aber später die glänzenden Erfolge bei dieser Behandlung sah, so wurde dieselbe bald zum System erhoben und mehr und mehr vervollkommnet. Im Sommer setzt man die Kranken einfach heraus in einen schattigen Garten oder in geschützte Hofräume. In Schleswig wurde diese Maassregel von uns fleissig und stets mit dem besten Erfolge ausgeführt. Die frische Luft und milde Sonnenwärme übten dabei immer einen sehr günstigen Einfluss auf die Heilung der Wunden aus, die Stimmung der Kranken hob sich im frischen Grün und in der linden Luft, ihr Appetit wurde besser, die Ernährung nahm zu. Leider ist dies heilsame Verfahren zu sehr von der Witterung abhängig, man kann bei Regenwetter und Sturm mit den Kranken ohne Schutzmittel nicht heraus, auch ist das Heraus- und Hereintragen, besonders, wenn Treppen zu überwinden sind, äusserst beschwerlich und für Schussfracturen auch gefährlich. Man hat daher auf wirksame Mittel gesonnen, um den Kranken diese grosse Wohlthat andauernd und unabhängig von dem Witterungswechsel, so lange es einigermassen warmes Wetter ist, zu Theil werden lassen zu können. Dieser Zweck wird auf's Beste erreicht:

α. Durch das Aufschlagen von Zelten.

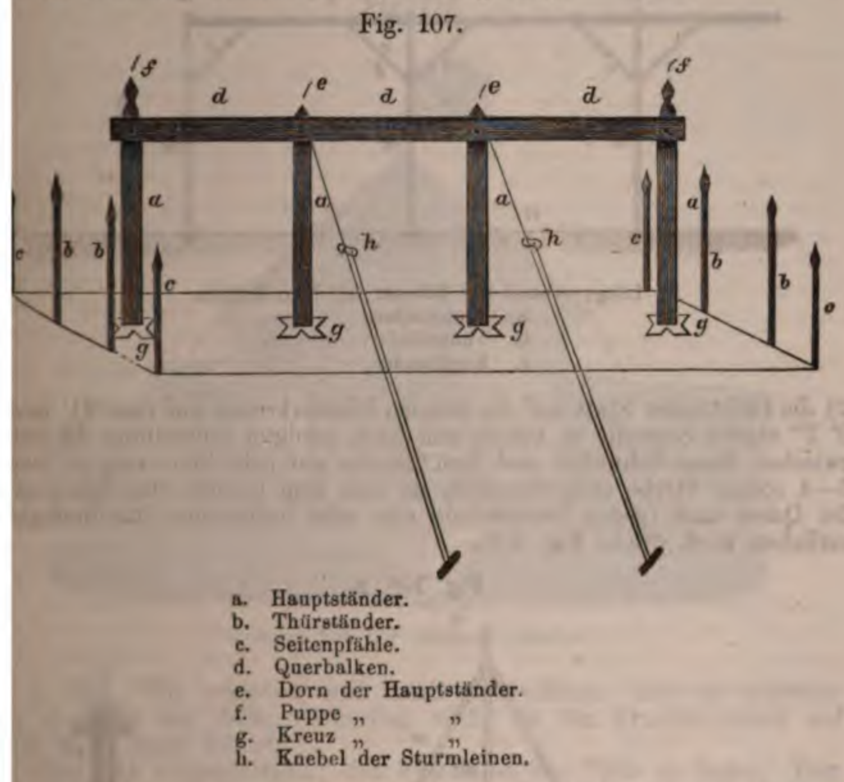
Schon Bell und Hennen bedienten sich ihrer im spanischen Feldzuge (1812) zur Wundbehandlung bei den verletzten Engländern. Brugmans wandte sie 1815 mit bestem Erfolge zur Behandlung von hospital-

brandigen und pyämischen Blessirten an. Zu ihrer allgemeinen Verbreitung haben aber doch erst die reichen und äusserst günstigen Erfahrungen von Kraus in Ungarn geführt. Seitdem haben sie in der Krim, in Schleswig-Holstein, in Nordamerika und im vorjährigen Kriege die ausgedehnteste Anwendung gefunden und alle Kriegschirurgen sind ihres Lobes voll. Die Zeltdecke schützt die Kranken vor Regen und Wind, die Patienten gewöhnen sich bald an die kälteren Nächte, in denen sie durch Vermehrung der Decken leicht zu schützen sind, so dass selbst schwache und verwöhnte Patienten den Aufenthalt im Zelte sehr gut vertragen. Zwar bleibt die Pyämie auch während der Zeltbehandlung nicht aus, wie Ochwadt behauptet, auch ist dieselbe kein Heilmittel gegen die ausgebrochene Pyämie, wie man wohl gehofft hat, das steht aber fest, dass die Pyämie während der Zeltbehandlung bei den Blessirten noch am seltensten auftritt und am gelindesten verläuft. Die anderen Infectionskrankheiten dagegen entwickeln sich äusserst selten im Zelte, nehmen darin einen sehr günstigen und schnellen Verlauf und verlieren ihre Contagiosität. Wanderrosen und Phlegmonen verlaufen gelinder und kommen während der Zeltbehandlung seltener zur Beobachtung. Man spürt überhaupt in diesen luftigen Räumen niemals so stark den ekelhaften Geruch schlechter Wunden, welcher in den Kriegsspitälern jede ungewohnte Nase frappirt. Die Wunden bekommen darin meist rasch ein frisches Aussehen und der Heilungsprocess geht durchschnittlich rascher und ungestörter von Statten. Die Stimmung der Kranken bessert sich in den Zelten schnell, sie werden fröhlicher und hoffnungsreicher,, ihr Appetit und die Verdauung hebt sich, und das Wundfieber verläuft günstiger und milder. So bieten denn die Zelte unzweifelhaft das billigste und gesundeste Unterkunftsmittel für die Verwundeten, welches man auch überall etabliren und leicht vermehren kann, dar. — Sie haben aber auch ihre Schattenseiten. Schwache, zu Lungenkrankheiten geneigte Patienten erkälten sich leicht, besonders bei dem Verbande, wo der verletzte Theil entblösst werden muss. Lungenentzündungen, Lungenkatarrhe kommen daher unter diesen Umständen und beim Mangel der nöthigen Vorsicht bei der Zeltbehandlung nicht selten vor. In Cholerazeiten haben wir in kühlen Nächten sämmtliche Zeltbewohner an gefährlichen Durchfällen erkranken sehen. An heissen Tagen steigt die Temperatur unter den Zelten, welche keinen dichten Schutz von Bäumen haben so beträchtlich, dass der Aufenthalt für die Kranken sehr beschwerlich, die Schusswunden zu Zersetzungen geneigt und die Visite für den Arzt sehr ermüdend und lästig wird. Es müssen daher die Zelte, wenn sie ihre Aufgabe erfüllen sollen auf erhöhten, mit Bäumen bewachsenen Orten, am zweckmässigsten am seitlichen Abhange von Bergen stehen, wo sie vor Nordwinden etwas geschützt sind. Bei heissem Wetter bespritzt man dieselben mit Wasser. Niemals dürfen dieselben in engen Thälern oder in Gärten, welche zwischen hohen Häusern eng eingeschlossen liegen, aufgeschlagen werden. Dass die Zelte möglichst ausserhalb der Wohngebäude stehen müssen, beweist folgende von K. Fischer berichtete Thatsache: In Königinhof, wo zwei Zelte in einem, von Häusern umschlossenen Gartenraum aufgestellt waren, von denen das eine nur 10′ von einem Schlachthause entfernt lag, wurde in Letzterem die Pyämie heimisch, während das andere, entfernter liegende, davon verschont blieb. — Der Erdboden, auf dem das Zelt steht, muss fest und trocken, am Besten Sand, Kies oder Lehm sein, in der Nähe desselben dürfen sich keine Sümpfe und keine Anlagen finden, welche übelriechende oder gefährliche Ausdünstungen verbreiten. Sehr zweckmässig ist es, wenn das Hospitalgebäude, zu dem die Zelte gehören, in der Nähe ist, weil dadurch die Bedienung und Abwartung der Kranken sehr

erleichtert wird. Ein fliessendes Wasser in der Nachbarschaft der Zelte gewährt viele Vortheile, man kann besonders die Auswurfsstoffe darin am wirksamsten und unschädlichsten entfernen. Die einzelnen Zelte selbst müssen in gehörigen Abständen von einander aufgeschlagen, — (Baudens verlangt einen Abstand von 15 Mètres, — das ist aber das Minimum des Erforderlichen) — und so aufgestellt sein, dass die Luftströmungen zwischen ihnen ungehindert passiren können, ohne die Krankenatmosphäre von einem Zelte in das andere zu wehen. Am Besten ordnet man dieselben wie Radien zu einem Halbkreise (Tafel XIV. Fig. 57 c) oder minder zweckmässig zu einem Kreise (Tafel XIV. Fig. 57 b) oder zu einem spitzen Winkel (Tafel XIV. Fig. 47 a), oder man giebt ihnen eine schachbrettartige Aufstellung. Ist man in die Nothwendigkeit versetzt, die Zeltstation längere Zeit, Wochen und Monate lang, in Thätigkeit zu erhalten, so darf man nicht versäumen in geeigneten Zwischenräumen, etwa alle 4 Wochen die Zelte umzustellen, da sich der Erdboden rasch mit organischen Substanzen imbibirt, deren Zersetzung gefährliche Infectionsheerde bilden kann. Der Fussboden des Zeltes wird mit einer, etwa einen halben Fuss hohen Schicht von trockenem Kies beschüttet; ist derselbe lehmig, so empfiehlt es sich zuvor Holzkohlen oder Kohlenschlacken aufzuschütten und darüber erst die Kieslage auszubreiten. Auch diese Bodenbedeckung bedarf von Zeit zu Zeit, etwa alle 3—4 Wochen der Erneuerung. Es ist nicht rathsam, den Boden mit Brettern oder Matten zu bedecken, weil sich darin der Staub festsetzt, die verschütteten Flüssigkeiten darin imbibiren und die Reinhaltung des Zeltes dadurch sehr erschwert wird. Auf die Aufrechthaltung der grössten Sauberkeit im Zelte muss überhaupt die peinlichste Sorgfalt verwendet und aller Unrath, die abgenommenen Verbände, die Stühle der Kranken, das Bade- und Wundspülwasser sofort aus denselben entfernt werden. Wird der Fussboden durch verschüttete Dinge der Art verunreinigt, so muss die betreffende Partie sogleich ausgestochen und mit reinem Kies zugeschüttet werden. Um die Zelte herum muss eine mindestens zwei Fuss tiefe, wo möglich gepflasterte Rinne laufen zur Aufnahme des Regenwassers und Fortleitung desselben nach einem, mit dem nöthigen Gefälle versehenen Abzugsgraben. Unterlässt man die Pflasterung der Rinne, so kann bei anhaltendem Regen die aufgeworfene Erde leicht weg- und in die Rinne hineingespült werden, durch deren Verstopfung der Abfluss des Wassers gehindert und sein Eindringen in die Zelte veranlasst würde. Die erwähnte Tiefe der Rinne ist unumgänglich nöthig, damit dieselbe auch im Stande ist, bei plötzlichen, starken Regengüssen auch die vermehrte Wassermenge aufzunehmen und schnell fortzuführen. Das Dach des Zeltes muss soweit über die Seitenwände fortragen, dass das Regenwasser von ihm direct in die Rinne abfliessen kann, ohne erst mit den Seitenwandungen in Berührung zu treten. Will man den Boden des Zeltes gegen das Eindringen von Wasser, welches von den seitlichen Wandungen abläuft, schützen, so empfiehlt es sich, an dem Boden der Zeltwände und zwar an der Innenseite etwa einen Fuss lange Strohfaschinen anzubringen. Endlich müssen in gehöriger Entfernung von der Zeltstation (etwa 250—300 Schritt ab) und unter Berücksichtigung der herrschenden Winde Gruben zur Aufnahme der Auswurfsstoffe angelegt werden. In diesen Gruben stehen gut verpichte und verschlossene Tonnen, welche leicht gewechselt und täglich gereinigt werden können. Zweckmässig ist es auch, die Gruben zu pflastern, damit beim unvermeidlichen Ueberschütten der Erdboden nicht durchtränkt wird. Alle Auswurfsstoffe müssen sorgfältig mit einer desinficirenden Lösung behandelt werden, welche in den Tonnen fortwährend erneuert wird.

§. 287. Das Krankenzelt, welches seit einigen Jahren in der preussischen
nee Verwendung gefunden hat, ist im Allgemeinen als recht zweckmässig
ährt gefunden, (Tafel XIV. Fig. 56 a). Dasselbe nimmt eine rechtwinklige
ndfläche von 62′ Länge und 24′ Breite ein (1448 □′). Diese Grund-
he ist in 3 Theile getheilt, einen grossen mittleren Raum von 52′ Länge
24′ Breite (1248 □′) zur Aufnahme der Kranken und in zwei Vor-
me, an jedem Giebel je einer von 5′ Länge und 24′ Breite (120 □′),
che zur Aufnahme des Wartpersonals und zur Aufbewahrung der nothwen-
sten Utensilien dienen. (Tafel XIV. Fig. 56 b). Auf der langen Mittel-
ie dieser Grundfläche stehen vier 16′ hohe Ständer, je 17′ von einander
fernt, welche einen, aus drei Theilen zusammengeplatteten, $52^1/_2$′ langen
ken, der über die äussersten Punkte circa 4″ übersteht, zu tragen be-
mt sind. Von diesen Ständern $5^1/_2$′ entfernt stehen auf jeder Giebel-
ie zwei bis 10′ hohe Thürstangen und zwar in einem Abstande von
′ von der Mitte dieser Linie. (Siehe Fig. 107).

Fig. 107.

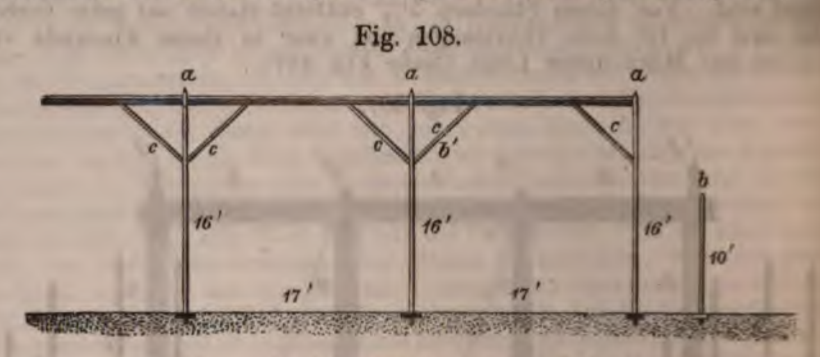


a. Hauptständer.
b. Thürständer.
c. Seitenpfähle.
d. Querbalken.
e. Dorn der Hauptständer.
f. Puppe " "
g. Kreuz " "
h. Knebel der Sturmleinen.

Ueber Balken und Thürstangen liegt das Doppeldach mit, an jeder
te 8 Ellen breiter Dachfläche und bildet, an jedem Giebelende abge-
pt, einen Walm. Die Giebel sind durch die einfachen Giebelwände
chlossen, welche sich zu 12′ weiten Eingängen öffnen und durch Gurt-
ppen geöffnet erhalten werden können. Die langen Seiten des Zeltes
iessen 4′ hohe, an den Dachkanten eingehakte Fusswände. Von den
chkanten herab fällt ein Fallblatt. Der Lagerraum für die Kranken
d von den beiden Vorräumen durch je einen, von dem äussersten Stän-
aus der Dachspitze herunterhängenden, zweitheiligen Vorhang abge-

grenzt. Das ganze Zelt wird durch Sturm-, Knie- und Strippleinen gehalten (siehe Tafel XIV. Fig. 56 a). Im Krankenlagerraum können an jeder Fusswand 10—11 Betten, die Kopfenden 2′ von der Wand ab, aufgestellt werden, so dass in der Mitte auf jeder Seite der Ständer ein Gangraum von 4′ Breite frei bleibt. Das Zelt kann also 20—22 Kranke mit Bequemlichkeit fassen; es darf aber, wenn es angeht, nur mit 12—14 Betten (Taf. XIV. Fig. 56 b) belegt werden. Die Aufstellung des Zeltes erfordert den Flächenraum eines Rechteckes von mindestens 80′ Länge und 40′ Breite. Um dem Zelte auch gegen starke Stürme den nöthigen Widerstand zu geben, empfiehlt es sich: 1) 6′ lange, aus zweizölligen Bohlen geschnittene Kopfbänder zwischen Ständer und Balken anzulegen und so den fehlenden Dreiecksverband in der Längsrichtung herzustellen. (Siehe Fig. 108).

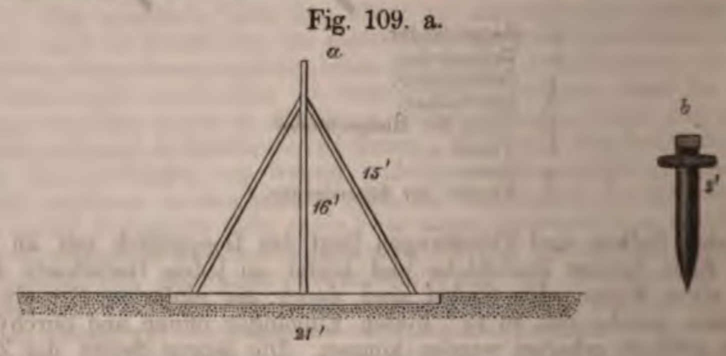
Fig. 108.



Längsverband der Ständer mit dem Balken.
a. Endständer.
b. Thürständer.
c. Kopfbänder.

2) die Endständer Statt auf die kleinen Ständerkreuze auf eine 21′ lange, 6′ 3″ starke Schwelle zu setzen und nach erfolgter Aufstellung des Zeltes zwischen diesen Schwellen und dem Ständer auf jeder Seite eine 15′ lange, 3—4 zöllige Strebe anzuschrauben, so dass dem Gerüste des Zeltes auch der Quere nach (gegen Seitenschub) eine sehr bedeutende Standhaftigkeit verliehen wird. (Siehe Fig. 109).

Fig. 109. a.



Querverband der Endständer mit der Schwelle.

Diese Zelte sind indessen doch noch zu gross, sie enthalten zu viel Kranke und bieten den Stürmen eine zu grosse Fläche dar. Daher ist es besser, man

gt dieselben gleich nur zu 14 Betten an und zwar 37′ lang, 19′ breit, ′ hoch (Kniehöhe = 4′ Dachhöhe = 9′), den Krankenraum 28′ lang, den Vorraum $4^1/_2$′ lang. Der mittlere Gang zwischen den beiden Bettihen muss 5—6′ breit bleiben. Das Dach besteht aus Ober- und Unterach, an beiden Giebelwänden abgekappt, die Kniewände mit Haken und esen am Unterdach befestigt. Für sämmtliche Sturmleinen sind Pfähle on $2^1/_2$—3′ Länge erforderlich, welche am oberen Ende mit einem eisernen inge beschlagen sind und darunter ein kurzes Querholz tragen. (Siehe ig. 109. b.)

Neben diesen grösseren Zelten müssen einige kleinere stehen, welche ur Isolirung von Hospitalbrandigen oder Pyämischen bestimmt sind. Ihre onstruction ist im Allgemeinen dieselbe, sie dürfen aber nicht über zwei etten enthalten. (Siehe Fig. 110.)

Fig. 110.



Isolirtes Zelt der Berliner Charité.

§. 288. Wir brauchen wohl kaum zu erwähnen, dass ein nothwenges Requisit der Zelte Bettstellen sind, da die Kranken nicht auf osser Erde liegen können.

Man hat vorgeschlagen, den Fussboden der Zelte zu dielen. Dies erfahren ist indessen zu verwerfen, weil dadurch die Zelte weit theurer nd schwerer beweglich, der Fussboden durch die schlecht schliessenden retter mit den verschütteten Auswurfsstoffen durchtränkt und endlich ei dem unvermeidlichen Hin- und Hergehen im Zelte leicht Schwankungen es Bettes erzeugt werden, welche die Kranken sehr belästigen und die ebrochenen Glieder gefährden. Den Fussboden aus festgestampftem ehm anzulegen, ist auch nicht gerathen. Die oberste Schicht desselben erfällt durch das beständige Daraufherumtreten zu einem feinen Pulver, as, wenn man es durch Ausfegen entfernen will, sehr stäubt. Dem roben Kies gebührt daher in dieser Beziehung weitaus der Vorzug. In

Nordamerika hat man den Fussboden der Zelte mit Kautschukdecken belegt, um denselben vor Verunreinigung zu bewahren. Diese Maassregel ist zwar sehr zweckmässig und wirksam, aber sehr theuer.

Die Decke des Zeltes muss aus einem starken Segeltuch bestehen und scharf gespannt sein, damit nicht beim Regenwetter Beutel in derselben entstehen, durch welche das Wasser leicht in das Zelt dringt. Desshalb ist es auch erforderlich, dass Baumzweige nicht bis auf das Zeltdach hangen, weil dieselben bei starkem Winde fortwährend ein unangenehmes, schabendes Geräusch über demselben machen oder, durch Regentropfen erschwert, auf das Dach sinken und zu Senkungen der Leinwand führen, wodurch das Wasser in das Zelt dringt. Man hat auch wasserdichte Stoffe zur Bedeckung der Zelte angewandt, z. B. gefirnisste oder getheerte Leinwand. Dieselben schützen aber vor Regen nicht mehr, als ein gut gespanntes, dickes Segeltuch und behindern die Ventilation im Zelte nicht wenig. Ich habe wenigstens bei heisserem Wetter stets eine ganz unerträgliche Hitze unter einem solchen Zeltdache und die damit verbundenen Nachtheile für Kranke und Aerzte eintreten sehen.

Die Ventilation im Zelte muss sorgfältig überwacht werden. Man überzeugt sich leicht, wenn man Morgens in ein Zelt tritt, dass die Luft während der Nacht, wo alle Vorhänge geschlossen waren, sehr dick und übelriechend wird. In den preussischen Zelten befinden sich Ventilations-Oeffnungen in dem Dache neben dem eisernen Gerüst; doch haben sich dieselben nicht ausreichend gezeigt, besonders bei regnigtem Wetter, wenn die Leinwand abwechselnd trocknet und wieder feucht wird und der Zeltraum sich mit Wasserdampf füllt. Dessbalb sollten in der Zeltwand noch klappenförmige Vorrichtungen angebracht werden, bei welchen der unter den Anpflockschnüren gelegene Theil derselben aufgehoben wird.

Mit besonderer Sorgfalt muss das Zelt befestigt werden, um es widerstandsfähig gegen heftigere Stürme zu machen. Im Lockstedter Lager wurden in den ersten Tagen, da die Soldaten noch wenig Uebung in der Aufstellung von Zelten hatten, durch einen heftigen Sturm, welcher von der Nordsee her über die öde Haide hinraste, viele Soldaten-Zelte und ein, zur Aufnahme von Kranken bestimmtes, aber noch nicht belegtes Zelt umgeworfen. Durch diesen Unfall belehrt, beobachtete man nun eine besondere Vorsicht beim Aufschlagen der Zelte und blieb selbst bei stark wehenden Winden vor Wiederholungen desselben gänzlich bewahrt.

Die Beleuchtung der Zelte muss so eingerichtet sein, dass weder Feuersgefahr noch Gestank dadurch entsteht. Da ein helles Licht die Kranken nur belästigt und für die Pflege und Abwartung derselben nicht nöthig ist, so genügt meist eine gut ziehende, sauber gehaltene, in der Mitte des Zeltraumes angebrachte Oellampe, die mit Schirm und Blenden versehen sein muss, um die Kranken nicht zu belästigen.

Tritt endlich bei längerem Bestehen eines solchen Zeltes doch der Fall ein, dass der Fussboden sich mit Auswurfsstoffen durchtränkt, so wird dasselbe an dieser Stelle abgebrochen und auf einem geeigneten, entfernten Punkte wieder aufgestellt. Der Sand, auf dem das Zelt stand, muss sorgfältig desinficirt und dann umgegraben werden. Zweckmässig ist es auch, die Leinwand, welche Decke und Seitenwände des Zeltes bildet, nicht zu lange zu benutzen, weil sie sich doch mit Fäulniss-Producten mit der Zeit imprägniren und dadurch zu einem Infectionsheerde werden könnte.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen die auf dem Verdeck von Schiffen zu etablirenden Zeltspitäler, weil dieselben den Kranken ein gesundes Lager und, wenn es angeht, auch den besten Transport gewähren.

ie Stangen zum Aufspannen der Decke und der Seitenwände lassen sich ald anbringen. Da diese Schiffsambulancen so leicht beweglich sind, so ınn man die Haltestelle derselben stets der Tageszeit und dem Wetter ıgemessen schnell verändern. Diese Schiffs-Zelt-Spitäler haben sich nach raus' Schilderung in Ungarn sehr bewährt.

β. Die Behandlung der Blessirten unter Holzschuppen und Flugdächern.

§. 289. In Sommerfeldzügen lässt sich den Verwundeten in der ähe des Schlachtfeldes und mit Umgehung des weiteren Transportes hnell und wohlfeil dadurch ein erstes Unterkommen schaffen, dass man ı windfreien, trockenen Orten nach allen Seiten hin offene Schupen, also sog. Schutz- und Schirmdächer, errichtet. Man findet ieselben nicht selten schon vorräthig an verschiedenen Orten, wo dieselen zur Aufbewahrung von Feuerungs-Material, für Markthallen, Reitahnen, zum Trocknen von Steinen bei Ziegeleien erbaut wurden. Reitahnen sind im böhmischen und süddeutschen Kriege wiederholt und mit sstem Erfolge zu Lazarethen benutzt. Da diese Räumlichkeiten aber lten hoch und breit genug angelegt sind, so baut man die Flugdächer n besten schnell auf. Fehlt alles Material, so kann man dieselben aus aub oder Stroh improvisiren. Vollkommener und weit empfehlenswerther nd aber die Formen, welche in der Mitte ein starkes Holzgerüst und ein ichtes Bretterdach, mit einem wasserdichten Ueberzuge versehen, haben. ie Seitenwände und Eingänge werden durch Leinwandvorhänge, welche it den, zum Aufrollen derselben erforderlichen Vorrichtungen versehen nd, gebildet. Zur grösseren Festigkeit gegen den Sturm wird die Dachınte durch eingepflöckte Spannstricke gestützt werden müssen (siehe g. 111).

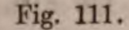


Fig. 111.



Durchschnitt eines einfachen Flugdaches.

Die übrige Einrichtung dieser Räume ist ganz die der Zelte. Wenn Decke nicht durchbrochen gearbeitet wird (in Form eines nordamerinischen Reiterdaches), so sind die Chancen für die Ventilation unter ugdächern doch im Ganzen nicht so günstig, wie unter Zelten. Doch ertreffen sie in sanitätlicher Beziehung bei Weitem die geschlossenen iume eines Hospitals und ebenso unzweifelhaft werden sie, falls man selben nach den von uns ausführlicher besprochenen Grundsätzen des ltbaues anlegt, ähnliche günstige Resultate ergeben, wie sie die Zelt-

behandlung bisher in erfreulicher Weise geliefert hat. Ein Vorzug der Flugdächer vor den Zelten ist ihre grössere Festigkeit und die erhöhte Schutzkraft, welche sie gegen die Witterungseinflüsse darbieten; ein Nachtheil dagegen, dass ihre Umsetzung mit grösserem Zeit- und Kostenaufwande verbunden ist, als bei den Zelten.

Einen sehr ausgedehnten Gebrauch hat man in Oestreich während des böhmischen Krieges von den Flugdächern bei der Behandlung der Blessirten gemacht. In dem ausgedehnten Garten der Central-Equitations-Schule, erzählt Kuby, standen vier Flugdächer, mit je 150 Mann belegt, parallel neben einander, je zwei durch einen gedeckten Gang mit einander verbunden. Das ganze Etablissement trug den Charakter des Provisorischen, aus Brettern und Sparren roh hergestellt, das Dach und die Seitenwände, so weit deren vorhanden waren, von dachziegelartig über einander liegenden Brettern, die Seiten bis auf Manneshöhe zugeschlagen, dann offen bis unter das Dach; der Boden nackte Erde, nicht mit Brettern oder dergleichen bedeckt; mitten durch, der Länge nach, ging eine Scheidewand bis auf Manneshöhe, oben offen, um überall dem Luftzutritt freien Spielraum zu lassen. Die beiden Bettenreihen standen mit den Kopfenden aneinander. Aussen um die Flugdächer herum ging ein Abzugsgraben. Jeder Kranke hatte zwei Decken, Klagen über Kälte waren selten. Bei grosser Hitze wurden die Dächer durch Spritzen mit Wasser begossen. Schlechte Luft wurde nie darin gefunden, die Kranken zeigten gesunde Gesichtsfarbe. Zu rauchen war nicht nur erlaubt, sondern sogar anempfohlen. Die Küche befand sich in einem Gebäude der Nachbarschaft. Die Aborte, ebenfalls sehr primitiv aus Brettern hergestellt, waren in der Nähe und wurden mit phenylsaurem Kalk, welcher wöchentlich als Pulver eingestreut wurde, vollkommen desinficirt. (Fig. 112 zeigt das Flugdach in der Längsansicht.)

Fig. 112.



Sehr zweckmässig sind auch rohe Holzschuppen zur Unterbringung von Kranken. Günther hat wohl zuerst Versuche damit in dem bekannten Schuppen hinter der Leipziger Klinik angestellt. Dergleichen Holzschuppen standen nach K. Fischer's Bericht in dem geräumigen Hof der Prager Carls-Caserne. Von allen vier Seiten geschlossen, aus rohen Brettern construirt, mit gewöhnlichem Dache versehen, wurde die Ventilation in denselben durch zwei offene Thüren und durch Oeffnungen bewerkstelligt, welche circa 2' in ihrer Höhe haltend, die ganze Fläche der beiden 60' messenden Längsseiten einnahmen. Diese Baracken waren 20—25' breit, 13' hoch und beherbergten je 30 Schwerverwundete. Die Wunden heilten darin vortrefflich.

Malgaigne erzählt, dass im Jahre 1814—15, als die Hospital-Verwaltung in Paris nicht wusste, wo sie die Kranken und Verwundeten lassen sollte, drei unvollendete Schlachthäuser, ohne Thüren und Fenster, zu Hospitälern für 6000 Verwundete hergerichtet wurden. Während nun

n Hospitälern von Paris 1 Kranker von 5, 8, 9 blessirten Franzosen 1 Kranker von 7, 10, 13 blessirten Feinden starb, so starben in den chthäusern nur 1 Kranker von 9, 10, 13 Franzosen und von 10—19 len.

Fig. 113.



Durchschnitt des Holzschuppens von Volkmann.

Ganz geschlossene Räume sind aber zu diesem Zwecke nicht zu empfehlen, weil die Ventilation doch zu mangelhaft darin zu sein pflegt. Werden die Seitenwände aber recht luftig gearbeitet, indem man zwischen den Brettern immer fingerbreite Lücken lässt, so sind die Kranken wieder zu wenig gegen Witterungseinflüsse sicher gestellt. Desshalb hat Volkmann in Trautenau laubenartige Holzschuppen aufführen lassen, welche sich auf das Beste bewährt haben sollen. (Fig. 113.)

Dieselben waren vorn im unteren Zweidrittel offen. Zum Schutze Regen und Wind konnte auch dieser Theil durch Leinwand-Vorhänge llossen werden. Das obere Drittel war zwar mit Brettern bekleidet, lben konnten indessen, wie die Zeichnung zeigt, zur Lüftung hochgegen werden. Das etwas überragende Dach fiel steil nach der hintern d hin ab. Der Fussboden war aus Brettern gebildet und etwas erha- Die Zeichnung ist leicht verständlich und sagt das Uebrige.

Es giebt in vielen Orten bedeckte Kegelbahnen, welche in r Form angelegt sind. Dieselben könnte man mit geringen Modifinen zu Lazarethzwecken benutzen, wenn sie gut gelegen und breit g sind. Stromeyer hat in Heiligenkirchen mit bestem Erfolge von en Kegelbahnen Gebrauch gemacht.

γ. Die Behandlung der Blessirten unter Baracken-Zelten.

§. 290. Man versteht darunter stabile Zelte mit einem fest stehenden erüst. Sie unterscheiden sich von den laubenartigen Holzschuppen adurch, dass sie von allen Seiten offen sind, also Zeltbau haben, von Zelten dadurch, dass sie stabil sind. Man hat dieselben mit einem en Luxus und Comfort ausgestattet an Orten, wo man sie als tive Sommereinrichtungen mit grösseren Krankenhäusern verbunden (Berliner Charité etc.). Für Kriegszwecke müssen dieselben aber nfach wie möglich hergestellt werden, damit sie billig und leicht anen sind. Ausserordentlich schön ist die von Stromeyer in Langengebaute Zeltbaracke (Taf. XV. Fig. 59). Der Bau derselben ist aus eichnung leicht verständlich. Das Dach steht etwas über und ist im mit einem amerikanischen Reiterdache versehen. Dasselbe ist mit rzer Steinpappe gedeckt, welche bei grosser Sommerhitze weiss get werden kann. An beiden Giebeln befinden sich breite Oeffnungen, e durch ein darüber befindliches Wetterdach geschützt für die beige Luftnerneuerung das Meiste leisten. Die Seiten- und Giebel- sind durchweg mit Leinwand bekleidet, welche theils festgenagelt, aufzuschlagen ist (siehe Taf. XV. Fig. 59). Die Oeffnungen, welche enster vertreten, hat Stromeyer an die Nordseite verlegt, obwohl

der Wunsch, die liebe Sonne hineinscheinen zu lassen, dafür hätte sprechen müssen, dieselben an der Südseite anzubringen. Von der kühleren Nordseite her dringt aber die Luft leichter in das Barackenzelt ein. Zur Anlegung zweckmässiger Fussböden liess Stromeyer die Erde fusstief ausgraben und durch Steinkohlenschlacken ersetzen, welche das Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit verhindern und zugleich desinficirend wirken auf die, durch den Fussboden etwa dahin gelangenden Unreinigkeiten. Zwischen dieser Unterlage von Steinkohlenschlacken und dem Fussboden aus Brettern blieb ein freier Raum für den Zutritt der Luft. Zweckmässiger ist es aber, wenn man den Fussboden dielt, frei und etwas erhöht anlegt (Taf. XV. Fig. 58), weil selbst bei gut gefugten Dielen immer etwas von den verschütteten Flüssigkeiten durch und in die Erde dringt. Pflastert man nun den Erdboden unter solchen Barackenzelten oder belegt man ihn mit grobem Kies, so kann man denselben beständig wieder reinigen oder erneuern. Auch trägt der freie Durchzug der Luft viel zum schnellen Trocknen und Verdampfen der verschütteten Flüssigkeiten bei. Stromeyer fürchtet, dass dieser Fussboden nicht solide genug werde und leicht zu Schwankungen Veranlassung gebe, welche höchst gefährlich für die Schussfracturen werden können. Er wurde wegen zweier Fälle von Schussfracturen beider Unterschenkelknochen, welche früher einen sehr guten Verlauf genommen, aber seit ihrer Verlegung in Baracken-Zelte mit federnden Fussböden sich so verschlimmert hatten, dass sie amputirt werden mussten, consultirt; ein dritter Fall der Art besserte sich gleich nach Verlegung auf terra firma in einen Saal. Während Stromeyer bei einem Blessirten die, in der grossen Wunde freiliegenden Knochenfragmente betrachtete, bemerkte er, dass dieselben sich fortwährend in einer feinen, vibrirenden Bewegung befanden, auch wenn Niemand in der Zelt-Baracke sich von seinem Platze bewegte. Die der ganzen Boutique mitgetheilten Bewegungen mussten also sehr lange darin fortzittern. Wenn man indessen die Bretter des Fussbodens gehörig befestigt und möglichst viele kräftige Balken unter dieselben legt, so treten diese Schwankungen in keinem gefährlichen Grade ein, besonders wenn man den Raum zwischen den Betten mit Brettern in der Längsrichtung der Baracke, und den Raum, auf dem die Betten stehen, mit Brettern in der Querrichtung der Baracke dielt. Je höher man den Fussboden anlegt, desto leichter werden diese Schwankungen entstehen. Die Treppe, welche zu dem erhöhten Zelte führt, muss breit, fest und bequem sein. Die verschiedenen Arten, in welchen die Leinwand an den Seitenwänden gespannt und gehoben werden kann, sind auf Taf. XV. Fig. 58, dargestellt.

Diese Zeltbaracken haben viele Vorzüge vor den Zelten. Sie sind zwar nicht transportabel, sondern stabil, es muss also die Reinlichkeit in ihnen und in ihrer Umgebung ganz besonders streng gehandhabt werden, wenn sich nicht Infectionsheerde in und um die Zeltbaracken bilden sollen. Dagegen lässt sich die Ventilation darin durch Offenlassen des Giebels und Anlegung von amerikanischen Reiterdächern besser einrichten und beherrschen, als in Zelten, auch geben sie mehr Schutz und Sicherheit gegen Sturm und Regen und sind bei grosser Hitze leichter kühler zu halten. Für die übrige Construction dieser Gebäude und ihre Einrichtung gilt das bei den Zelten Gesagte.

b. Die Behandlung der Blessirten in geschlossenen, neu errichteten Gebäuden.

§. 291. Die eben von uns beschriebenen Einrichtungen für die Behandlung der Blessirten in freier Luft sind leider nur für die Sommer-

monate brauchbar. Die Nordamerikaner haben zwar auch bei Frostwetter von den Hospitalzelten Gebrauch gemacht und dieselben dann mit eisernen Oefen geheizt. Es ist aber diese Maassregel für uns ganz unverständlich, weil, wenn es sich dabei wirklich um offene Zelte handelte, sicher das Heizen überflüssig und wirkungslos bleiben musste. Auch Pirogoff berichtet, die Blessirten im Kaukasus nach einer Nacht, in welcher heftiges Schneegestöber geherrscht hatte, im Zelte sehr wohl angetroffen zu haben. In Ungarn sind die Verwundeten ohne Schaden bis zum 10. November bei 0° R. unter Zelten behandelt worden. Für die rauhe Jahreszeit verbieten aber doch unsere klimatischen Verhältnisse den Gebrauch der Zelte vollständig, man muss die Blessirten dann vielmehr in gut ventilirten, heizbaren Räumen behandeln. Es ist aber doch umständlich und kostspielig, für den Winter und Sommer verschiedene und besonders eingerichtete Hospitalgebäude zu haben. Man hat daher auf Hospitaleinrichtungen gesonnen, welche im Sommer alle Vortheile der Zelte, im Winter alle Bedingungen eines gut gelüfteten und leicht heizbaren Krankensaales gewähren. Diesen hohen Anforderungen entsprechen

α. Die zweckmässig eingerichteten Hospital-Baracken.

Die erste ausgedehnte Anwendung von Baracken zu Lazarethzwecken fand im Krimkriege statt. Die Engländer besassen vor Sebastopol ein Hauptfeldlazareth von 26 Baracken, jede zu 3671 Kubikfuss und auf 14 Kranke berechnet, es wurde also per Kopf nur ein Luftraum von 262½ Kubikfuss gewährt. Um den, aus diesem Mangel an Raum entspringenden Nachtheilen möglichst abzuhelfen, war durch zahlreiche Oeffnungen an den Seiten unter den Dachrinnen und durch zwei grosse Ventilatoren, welche oben am Dachgiebel die verbrauchte Luft ausströmen liessen, für möglichst ausgiebige Ventilation Sorge getragen. Aehnliche Baracken fanden sich in Balaclava und zwar 12 grosse, 60′ lange, 20′ breite mit 12 Fenstern und 11200 Kubikfuss Luftraum. Jede Baracke war zur Aufnahme von 30 Kranken bestimmt, so dass auf den Mann nur 373½ Kubikfuss Luftraum kam; ausserdem existirten dort 6 Baracken von gleicher Construction, aber um die Hälfte kleiner und auf 15 Kranke berechnet, und endlich 10 sog. Portsmouth-Baracken für je 14 Kranke und mit einem Luftraum von 306 Kubikfuss pro Kopf. Auch in diesen Baracken war für die grösstmöglichste Ventilation durch einen am First beinahe durch die ganze Dachlänge hindurchgehenden Ventilationsapparat gesorgt. Da der Krankenstand durchschnittlich nur die halbe Höhe des bei Anlegung der Baracken angenommenen erreichte, so erhöhte sich der Luftraum für jeden Kranken um das Doppelte der oben angeführten Sätze und betrug also 524⅖ resp. 612 und 747 Kubikfuss. Die Baracken waren alle gedielt und ihre Seitenwände aus einer doppelten Bretterlage gezimmert. Vor dem Krankenzimmer war ein kleines Kabinet abgeschlagen, so dass beim Oeffnen der Eingangsthüre Wind und Regen nicht in den Krankenraum eindringen konnten. — Von gleicher Einrichtung waren die sardinischen Baracken, welche in comfortabler Ausstattung und Sauberkeit mit den englischen wetteiferten. So wenig auch diese Baracken den Anforderungen der Hygieine entsprachen, so vortheilhaft traten doch schon ihre Vorzüge gegenüber den grossen Militairspitälern hervor. Das grösste dieser berüchtigten Spitäler zu Scutari hatte zu einer Zeit 2500 Kranke und Verwundete unter seinem Dache und es ist dabei vorgekommen, dass in demselben von 5 Patienten 2 starben (40 %); dass in einem Monate 80 Fälle von Hospitalbrand verzeichnet wurden (und viele wurden ver-

schwiegen), dass von 44 secundären Amputationen der unteren Extremitäten 36 tödtlich endeten, dass nervöse Fieber nicht zu Zehnern, sondern zu Hunderten von Fällen ausbrachen. Dagegen betrug in den gut ventilirten, einzelnen Hütten des Castle-Hospitals auf der Höhe von Balaclava die Sterblichkeit noch nicht einmal 3 % der Krankenzahl. — Die Baracken der Franzosen, welche in aller Eile hergestellt waren, zeigten sich dagegen ganz ungenügend; sie hatten nicht Fenster genug, waren mit Ausnahme der in Kamiesch befindlichen nicht gedielt und die Seitenwände bestanden aus einfachen, neben, nicht übereinander genagelten Brettern. Die Thüren, welche direct in das Krankenzimmer führten, öffneten sich nach Aussen, so dass bei jedem Oeffnen derselben die Kranken den Unbilden der Witterung ausgesetzt waren. Eigentliche Ventilationsvorrichtungen bestanden gar nicht; man suchte sich dadurch zu helfen, dass man mindestens dreimal täglich Fenster, Thüren und Abzugslöcher eine Zeit lang offen stehen liess und beständig in den Oefen helles Feuer unterhielt. Dieses Auskunftsmittel konnte aber um so weniger genügen, als die Baracken beständig mit Kranken überfüllt waren und wegen Ungunst der Witterung und Mangel an Transportmitteln Evacuationen nicht stattfinden konnten. So wurden diese Baracken, welche ausserdem zu nahe an einander standen, zu Infections-Heerden, die sich gegenseitig verpesteten und für Aerzte, Kranke und Wärter einen verderblichen Aufenthalt abgaben. Durch diese traurigen Erfahrungen geleitet, erklärte daher Kraus Baracken zur Unterbringung von Kranken für wenig geeignet, weil sie alle Mängel schlechter Wohngebäude an sich trügen und leicht zur Entwickelung und Verbreitung contagiöser Krankheiten Anlass gäben. In solchen Baracken, fährt er fort, laufen selbst Leichtkranke Gefahr, Gesundheit oder gar das Leben zu verlieren.

§. 292. Hätten wir über die Baracken keine anderen Erfahrungen, als die höchst traurigen der Franzosen, so müsste man in das harte Verwerfungs-Urtheil von Kraus mit einstimmen. Wurden aber schon in den besser eingerichteten und gut gehandhabten Baracken der Engländer und Sardinier zufriedenstellende Resultate erzielt, so hat besonders der nordamerikanische Bürgerkrieg den Beweis geliefert, dass Baracken-Lazarethe, welche nach einem guten Plane errichtet werden, vortreffliche Ergebnisse liefern und somit als die besten Hospitäler für die Kriegszeiten betrachtet werden können. Mit Aufwendung reichlicher Mittel wurden in den Nordstaaten innerhalb der kürzesten Frist zahlreiche Baracken-Hospitäler von colossalem Umfange erbaut, z. B. das West-Philadelphia-Hospital zu 3124 Kranken, das Mawer-Hospital zu Chestnut-Hill bei Philadelphia zu 3320 Kranken, das Hospital zu Mac Clellan zu 1040 Kranken, das Hospital Lincoln zu Washington zu 1200 Kranken, das Hospital in Fort Shuyter zu 1600 Kranken und viele andere zu 500—2000 Kranken. Im September 1864 bestanden im Ganzen 202 General-Hospitäler mit 136,894 Betten. Alle diese Baracken-Hospitäler wurden nach Hammond's Angaben nach dem Pavillon-Systeme, welches mit den guten hygieinischen Eigenschaften kleiner Hospitäler die öconomischen und administrativen Vorzüge der grossen verbindet und welches jetzt in England und Amerika allgemein angenommen ist, erbaut und lieferten nach seinem Berichte ganz vorzügliche Resultate. So verlor das General-Hospital zu Chestnut-Hill von seinen 13000 ersten Patienten nur 102 durch den Tod, also etwas weniger als 4 %. Rothlauf und Pyämie waren nach Hammond's glaubwürdigem Zeugnisse seltene Gäste in diesen Baracken-Spitälern und unter 100,000 Blessirten kamen kaum 200—300 Fälle von Hospitalbrand vor. Nach sorgfältigen Zusammenstellungen wurden in diesen Spitälern während der

rjährigen Dauer des Krieges über 1 Million Kranker verpflegt und be-
g die Gesammtsterblichkeit in denselben, einschliesslich innerer und
rurgischer Kranken, 1 Todesfall auf je 12 Kranke oder ungefähr 8 %.
n kann es daher dem Circular Nr. 6 nicht verdenken, wenn es mit
lz auf die Leistungen seines Vaterlandes zurückblickt und in die be-
htigten Worte ausbricht: Never before, in the history of the world,
s so vast a system of hospitals brought into existence in so short a
ne. Never before were such establishments, in time of war, so little
owded or so liberally supplied. Never before in the history of the
rld has the mortality in military hospitals been so small, and never
ve such establishments so completely escaped from diseases generated
thin their walls.

Die Einführung dieser Pavillon-Barackenspitäler war nicht das Werk
nes Mannes und die Construction derselben bot Anfangs sehr viele Ver-
hiedenheiten, bis Stanton das Circular vom 20. Juli 1864 erliess,
elches nun ganz bestimmte Grundsätze für die Einrichtung der Spitäler
tsetzte, um Gleichförmigkeit in dem Spitalwesen herbeizuführen. — Darnach
ll das Baracken-Spital auf einer trockenen Ebene gelegen sein, mit einem
nterboden von Kies und mit hinlänglichem Raum für die zu errichten-
n Gebäude. Es muss hoch liegen, möglichst entfernt von Sümpfen
er anderen Quellen schlechter Luft und einen reichlichen Vorrath reinen
assers haben. Die General-Hospitäler sind zu errichten nach der Weise
eistehender Zelte, jeder Krankensaal in einem besonderen Gebäude mit
tten für 60 Kranke. Ausser den Krankensäälen müssen freistehende
bäude errichtet werden für folgende Zwecke: ein allgemeines Verwal-
ngs-Bureau, Speisezimmer und Küche für Kranke, Speisezimmer für
rzte und Beamte, Waschhaus, Magazin für Commissariat, Proviant-Amt
l Quartiermeister, Tornisterhaus, Wachhaus, Leichenhaus, Wohnung für
rterinnen, Kirche, Operationszimmer und Ställe. Die Krankensääle,
rwaltungs-Bureau, Küchen, Speisezimmer und Kirche sind durch be-
kte Gänge (Taf. XIV, Fig. 57 bei b.) zu verbinden, welche gedielt, aber
den Seiten offen sind. Die Baracken können in zwei convergirenden
ien zu einander gestellt werden, so dass sie ein V bilden (Taf. XIV.
. 57 a.: Grundriss des Lincoln-General-Hospitals) in diesen Fällen
nmt das Verwaltungs-Bureau an die Spitze des V (Fig. 57 a.: bei c.),
anderen Gebäude (bei d. Esszimmer, bei e. Küche, bei f. Capelle)
schen die Flügel, — oder man kann dieselben als Radien von der Peri-
rie eines Kreises stellen (Taf. XIV, Fig. 57 b.: Grundplan des Sedgwick-
neral-Hospitals, die Gebäude sind mit denselben Buchstaben bezeichnet,
den bedeckten Wegen [b. b.] gingen kleine Eisenbahnschienen zur schnel-
n Vertheilung der Speisen, in der Mitte liegt die Cysterne f.), — oder
Radien eines Halbkreises (Taf. XIV, Fig. 57 c.: Grundplan des Hicks-
neral-Hospitals), — oder als Radien einer Ellipse oder eines abgerundeten
longum: in diesen Fällen bildet das Verwaltungs-Bureau einen der Ra-
n, die andern Gebäude kommen in den eingeschlossenen Rundraum; —
r einander parallel (en échelon): in diesem Falle steht das Verwal-
gs-Bureau mitten in der Reihe, die übrigen Gebäude dahinter. Von
sen Grundplänen erscheint mir der des Lincoln- und Hicks-General-
spitals bei Weitem am zweckmässigsten, weil er offener und luftiger als
andern ist und ein Hinüberströmen der Luft von der einen Baracke in
andere am besten verhindert. In jedem Falle aber sind die Haupt-
fordernisse, dass die Gebäude weit genug von einander (mindestens 30'
ischen zwei parallelen Gebäuden) und immer so gestellt werden, dass
nes die Ventilation des anderen hindert. Die Baracken stehen

am besten, wenn ihr Längsdurchmesser möglichst nord-südliche Richtung hat.

Jeder Krankensaal muss ein Pavillon von 187′ Länge und 24′ Breite sein, an jedem der breiten Enden sind zwei kleine Zimmer (9 × 11 Fuss), getrennt durch einen 6′ breiten Gang. Der für die Kranken übrig bleibende Raum ist 165 × 24 Fuss. Die Krankensääle sind aus rohen Brettern zu errichten, geweisst, mit Bretterdächern, worauf Theerpapier liegt, 16′ bis zum Beginn des Daches und 20′ bis zum First, an welchem die Ventilationsvorrichtungen des Gebäudes angebracht sind. Im Innern sind die Wände mit Lehm bedeckt, 8′ hoch über dem Fussboden. Der Fussboden liegt mindestens 18′ über dem Erdboden, mit freier Ventilation darunter. Die vier kleinen Zimmer sind für Kleidung, Wärterinnen, Bäder und Cloaken bestimmt. Jeder Saal hat 34 Fenster und 4 Thüren, nämlich eine in der Mitte jeder der vier Seiten. Vier Ventilations-Gitter, in regelmässigen Entfernungen in dem Fussboden des Saales, stehen durch hölzerne Röhren unter dem Fussboden mit der äusseren Luft in Verbindung, liefern daher stets frische Luft, wenn Thüren und Fenster geschlossen werden müssen. Bei 62 Patienten sind für jeden 72 Quadratfuss Dielenraum und 1447 Kubikfuss Luftraum; 31 Betten stehen an jeder Seite, mit einem Tisch und einem Stuhl zwischen jedem Paar. Zwischen den beiden Bettenreihen geht ein 11′ breiter Gang. Bei warmem Wetter werden die Krankensääle durch den offenen First, eine 10″ weite Oeffnung am Dachfirst in der ganzen Länge desselben, ventilirt. Diese Oeffnung selbst (Taf. XIII, Fig. 55 f.) wird durch ein 4″ hohes Dach geschützt, welches sich auf jeder Seite 2′ breit erstreckt und mit einem, auf der Seite herabhängenden Streifen versehen ist, um Regen und Schnee abzuhalten. Im Winter werden diese Oeffnungen und die Luken in den Wänden durch Schieber geschlossen (Taf. XIII, Fig. 55 h.) und die Ventilation geschieht nur durch Oefen (Taf. XIII, Fig. 55 h. Vorderansicht, Fig. 55 g. Seiten-Ansicht dieser Ofen-Ventilations-Vorrichtungen). Vier Oefen, jeder theilweis mit einer Hülle von Zink oder blattdünnem Eisen umgeben und am Fusse mit dem Canale frischer Luft in Verbindung, dienen zur Heizung und Ventilirung eines Krankensaales. Acht Fuss oberhalb des Ofens befindet sich ein Canal, in geeigneter Weise überdacht, durch welchen das Ofenrohr aufsteigt. Dieser Canal soll 18″ im Durchmesser sein und nicht tiefer hinabreichen als die Querbalken des Daches. Durch die Oefen wird dem Saale warme frische Luft zugeführt und durch die Canäle, welche, durch die Röhren erwärmt, aspirirend wirken, die schlechte Luft abgeführt.

Das Administrations-Gebäude, gleichfalls ein längs des Firstes ventilirter Pavillon (38 × 132′) enthält (Parterre und 1. Stock) Bureaux, Beamtenwohnungen, Apotheke, Wäschevorrathsstuben etc. Der Speisesaal für Kranke, von gleicher Bauart, gross genug, dass eine Zahl von Blessirten, welche zwei Dritteln der Betten entspricht, darin sitzen kann; am besten ein langes Parallelogramm, die Küchenthür mitten in der Längsseite. Die Krankenküche, welche mit dem Speisesaal ein Gebäude bildet, besteht aus einer grösseren Hälfte für die gewöhnliche Diät und einer kleineren für die Extra-Diät. Wo eine Dampfmaschine vorhanden ist, hat man den Dampf zum Kochen zu benutzen. Von den andern Gebäuden erwähnen wir die Operationszimmer: zwei, jedes 15′ im Quadrat, eines mit Licht von Oben, das andere mit Fenstern. Die Wasserversorgung, Wäsche etc. wird am besten durch Dampfkraft bedingt. Es ist ein grosser Wasserbehälter einzurichten. Bei reichlichem Wasser sind Waterclosets in den erwähnten kleinen Zimmern jedes Pavillons herzustellen, bei

Mangel an Wasser aber Latrinen anzulegen, welche jede Nacht entleert werden.

Nach diesen Grundsätzen waren die nordamerikanischen General-Hospitäler angelegt. Dieselben geben ein leuchtendes Beispiel für die grosse Umsicht und Sorgfalt, mit welcher man in sämmtliche Details der Hospitalpflege eingegangen ist. Von vorzüglicher Wichtigkeit ist der Reichthum an Wasser und die Vertheilung desselben in alle Räume, die sorgfältige Ableitung aller Unreinigkeiten in entfernte Senkgruben oder Flüsse, die Zweckmässigkeit sämmtlicher Betriebs-Anlagen etc. Man kann aber doch diesen sonst ganz vortrefflichen Einrichtungen der Nordamerikaner zwei Vorwürfe machen: sie waren im Allgemeinen in zu riesigen Verhältnissen und zu kostspielig angelegt, auch standen die einzelnen Pavillons noch immer viel zu nahe an einander. Diesen Uebelständen kann man jedoch leicht abhelfen, wenn man die Zahl der zu einem General-Hospital zu vereinigenden Kranken auf 500 fixirt und bei der Einrichtung den überflüssigen Comfort fortlässt, ohne den strengen Anforderungen des Princips etwas zu vergeben. Unter diesen Modificationen dürften der Ueberpflanzung dieses Systems auch zu uns keine Schwierigkeiten mehr entgegenstehen und wir hätten dann in diesen schönen Einrichtungen die vollendetsten Lazarethe zu begrüssen.

§. 293. Wir haben nun noch kurz die Modificationen kennen zu lernen, die beim Barackenbau für unser Clima vorgeschlagen oder bereits angewandt sind. Die preussische Militair-Medicinal-Behörde hat die nordamerikanischen Baracken in folgender Weise modificiren wollen (Taf. XIII, Fig. 55 a—e): Jeder Pavillon ist vollständig isolirt, so leicht als möglich (Schuppenähnlich) gebaut, einstöckig, ohne Keller; in der Regel genügt einfacher Holzbau mit Bretterverkleidung oder Fachwerk, mit Lehm oder Luftsteinen ausgemauert (Taf. XIII, Fig. 55 b.): lichte Höhe 13', für jeden Kranken 1000 Cubikfuss Luft, in jedem Pavillon 35 Betten (Taf. XIII, Fig. 55 a.). Die Bedachung, so billig und einfach wie möglich: aus Steinpappe oder in Ermanglung derselben aus Brettern gut zusammengefügt. Die Latrinen liegen ausserhalb der Baracke, mit welcher sie durch einen kurzen Corridor verbunden sind (ibid. Fig. 55 a. bei a.). Gegenüber dem Eingange zur Latrine in der mittleren Querachse des Gebäudes liegt der Kochapparat (ibid. Fig. 55 a. bei b.), auf dem Vorflure und bei c. (ibid. Fig. 55 a.) die Eingangsthür. In jedem Krankensaale stehen zwei eiserne Oefen (ibid. Fig. 55 a. bei d.) an den Querwänden und in den Mauernischen placirt. Die eisernen Rauchabzüge derselben werden in und durch gemauerte, im Giebel befindliche Ventilationsröhren von 16" im Quadrat geführt, welche an der Decke der Räume mit Oeffnungen und verstellbaren Thüren versehen sind (ibid. Fig. 55 d. bei p.). Diese Ventilationsröhren werden durch die Rauchabzugsröhren erwärmt und fangen somit die schlechte Luft aus den Krankensäälen auf. In der mittleren Querachse des Gebäudes befinden sich drei Ventilationsröhren von erwähntem Querschnitt gerade in der Mitte des Kochapparates (ibid. Fig. 55 a. bei e. f. g. am Ende der Punkte), von denen die mittlere zur Abführung der Latrinen-Gase (ibid. Fig. 55 a.: die punktirten Linien und 55 c. im Querschnitt) bestimmt und von den beiden seitlichen nur durch Eisenblechwände getrennt ist. Die beiden seitlichen Ventilationsröhren in der mittleren Querachse des Gebäudes hangen dagegen in derselben Weise mit den Rauchabzugsröhren des zweiten Ofens zusammen (ibid. Fig. 55 a. bei d.: Ofen und dahinter die Ventilationsröhre), wie die in den Giebeln befindlichen. Durch die Rauchabzüge werden nun auch diese drei Ventilationsröhren erwärmt und eine kräftige Ventilation der Closets und der Sääle bewirkt. Findet keine Heizung der Oefen statt, so wirken nur die

mittleren Ventilationsschlotte wesentlich, da sie durch die Feuerung der Theeküchenheerde erwärmt werden. Man kann nun auch noch durch Oeffnen der beweglichen Luftscheiben in den Fenstern der Ventilation zu Hülfe kommen. Zu Abtritten werden die fosses mobiles nach dem System d'Arcet zum Auswechseln mit Hebevorrichtungen verwandt (Taf. XIII, Fig. 55 e.). Die Betten sind so gestellt, dass stets je zwei mit dem Kopfende gegen die Fensterpfeiler stehen, wodurch ein mittlerer Gang von 8' Breite gewonnen wird. Brüstungshöhe der Fenster 4½", Fussboden gedielt, Wände und Decken weiss getüncht und nicht zu dick verputzt, wegen des langsamen Trocknens. Eine 6' hohe Bretterwand soll die Zugluft von den, der Eingangsthüre zunächst stehenden Betten abhalten. Es liegt auf der Hand, dass dieses Muster der Baracken eine ganz wesentliche Verschlechterung der nordamerikanischen ist. Es fehlt zuvörderst für den Sommer die so wirksame Firstventilation, ferner würden zwei Oefen zur Ventilation der Baracke für den Winter schwerlich ausreichen, das Luftquantum für die Patienten ist auch zu kärglich bemessen, endlich (der schlimmste Fehler von allen) die Closets sind mitten in der Baracke und dabei keine Waterclosets. Die anderen Closets mag man so sauber halten und so sorgfältig ventiliren, wie man will, sie inficiren doch die Lazarethräume. Auch sind in dieser Baracke die Sääle zu niedrig und die Zahl und Grösse der Fenster zu gering. Aus diesen Gründen wird man wohl von diesem Barackenmodelle ganz absehen müssen.

Allen Anforderungen der Hygieine genügt dagegen die von Brinkmann beschriebene, von Knoblauch und Hollin angegebene Baracke welche, den nordamerikanischen streng nachgebildet, für unser Clima eingerichtet und vielfach verbessert ist. Diese Baracke stellt einen Krankensaal dar, mit Ventilation im Giebel nach nordamerikanischem Muster, von 100' Länge, 23' Breite, Höhe von der Diele bis zum Dachstuhle = 12', Giebelhöhe = 18', mittlere Höhe somit 15'. An den beiden Enden, sowie in der Mitte der Längsseiten sind grosse Thüröffnungen angebracht, die im Sommer nur mit Vorhängen versehen werden. An dem einen Ende der Baracke ist auf der einen Seite ein besonderer Raum abgetheilt für die Wärter, für die Aufbewahrung der Wäsche und die Theeküche. Diesem Raume gegenüber befindet sich das Badezimmer und in einem besonderen Anbau, der durch einen, von grossen Thüröffnungen durchbrochenen Corridor von dem Hauptgebäude getrennt ist, der Raum für die Abtritte. Nach Abzug dieser besonderen Räume bleibt für den Krankensaal eine Länge von 86', er ist für 28 Betten bestimmt, so dass jedes 1050 Kubikfuss Luft hat. Zur Anlegung des Fussbodens wird die Erde 1 Fuss tief ausgegraben, an deren Stelle Schlacken, Kies, Sand oder anderes trockenes, keine organischen Stoffe enthaltendes Material aufgefahren. Die Fussboden-Anlage ist 1½ Fuss über dem Erdboden erhöht, damit freier Luftwechsel unter demselben möglich wird. Der Fussboden wird durch Mauersteinpfeiler unterstützt und zwar in solcher Ausdehnung, dass die den Verwundeten so schädlichen Schwankungen verhütet werden, ohne die Luftcirculation zu behindern. Der Dachfirst ist in einer Breite von 3½' offen, etwa 2½' über dieser Oeffnung ist ein besonderes Wetterdach aufgesetzt, welches mit dem eigentlichen Dache im Winter durch Bretter oder besondere, zur Ventilation geeignete Vorrichtungen (Jalousien) geschlossen wird. Durch diese Vorrichtung, sowie durch das Offenbleiben der vier grossen Thüröffnungen und der Fenster ist bei guter Jahreszeit ausreichender Luftwechsel möglich. Im Winter wird die Lufterneuerung ausser durch Offenbleiben der oberen Fensterrahmen noch durch zwei grosse eiserne Oefen kerbeigeführt, welche, an-

haltend mit starkem Kohlenfeuer erwärmt, einen mächtigen Luftstrom erzeugen. Die mehrfach gebrochene Ofenzugröhre erhält etwa 2' unter der Sparrenkreuzung einen Mantel, der zur Lufterneuerung in den oberen Theilen der Baracke wesentlich beiträgt. Auf jeder Seite der Baracke befinden sich sechs hohe Fenster, die $3^1/_2$' über der Diele beginnen und bis 2' unter dem Dache hinaufragen. Der obere Theil des Fensters lässt sich herabklappen und durch eine einfache Vorrichtung bequem stellen, so dass auch im Winter ein ausreichender Zutritt der kalten und frischen Luft möglich ist. Dieselbe Vorrichtung findet sich oberhalb der Thüren. An dem unteren Rahmen der Fenster ist noch eine Scheibe zum Oeffnen eingerichtet. Die Wände werden durch Ausmauerung des Fachwerks oder durch eine doppelte Bretterlage aus rohen Brettern gebildet; in letzterem Falle wird der zwischen beiden Bretterlagen befindliche Hohlraum mit einem schlechten Wärmeleiter (am besten mit festgestampfter Holzkohle) ausgefüllt. Die an der Innenseite liegenden Bretter müssen in derselben Weise, wie es bei den Eisenbahnschwellen geschieht, mit Kreosot oder Eisenvitriol-Lösung imprägnirt werden, ebenso die Dielen, damit sich in den Poren keine Ansteckungsstoffe festsetzen. Wo es möglich ist, streicht man die Wände in Manneshöhe und auch die Dielen mit Oelfarbe an. Für den Abtritt werden die d'Arcet'schen Einrichtungen empfohlen. Eine solche Baracke würde 1700—1800 Thaler nach einer sehr genauen Berechnung kosten. Sie ist entschieden für die Kriegszwecke in unserem Clima die empfehlenswertheste, wenn noch einige kleine Modificationen daran vorgenommen würden. Da das beständige Oeffnen der Fenster im Winter nicht angeht, so wäre es gerathener, die Oefen, wie bei den nordamerikanischen Baracken, mit Luftkästen, die nach Aussen führen, zu verbinden, damit gleich die frische Luft warm in die Baracke dringt. Ferner würden, wenn mehrere Baracken zusammenstehen, die Abtritts-Anlagen in der Knoblauch'schen Form doch unbequem werden. Es scheint daher besser, dieselben ganz ausserhalb der Baracken und zwar, möglichst für alle Baracken vereint, an einem entfernteren Orte zu etabliren und sie durch völlig unterbrochene Brücken mit den Baracken zu verbinden.

Eine durch äusserste Eleganz und grosse Zweckmässigkeit ausgezeichnete Baracke hat Esse in der hiesigen Charité errichtet, doch dürfte dieselbe für Kriegslazarethe zu kostspielig sein. Dieselbe ist nach nordamerikanischem Muster eingerichtet und weicht nur in folgenden Punkten davon ab. Der Fussboden derselben besteht aus einer doppelten, gespundeten Bretterlage. In ihrer Mitte stehen zwei eiserne, mit weissen Kacheln bekleidete Oefen, welche aus je einem länglich viereckigen, gusseisernen Kasten bestehen, der mit seinem Fussende auf massiven Pfeilern ruht. Die Feuerung geschieht in der Baracke. Von der, der Feuerung gegenüberliegenden Seite dieser Kästen, geht ein rundes, gusseisernes Rohr aus, welches zunächst in eine, etwa 15″ im Quadrat weite, gusseiserne Säule ein-, und in Bogenform wieder aus derselben austritt, sich dann in schlangenartigen Windungen fortsetzt und endlich mit der 9′ betragenden Höhe des ganzen Ofens in ein eisernes Schornsteinrohr ausmündet, welches 4′ die Spitze des Dachreiters überragt. Durch die Windungen wird die Wärme ausstrahlende Fläche des Heizofens sehr vergrössert. Die Kachelvermantelung ist vorn ganz abgedeckt, unter der Abdeckung aber nur in der Mitte auf beiden Längsseiten mit durchbrochenen Kacheln versehen, durch welche die Wärme in die Baracke tritt. Um die warme Luft nicht in einem zu trockenen Zustande eintreten zu lassen, ist auf einer der wagerecht liegenden Windungen des Heizrohres eine eiserne Pfanne aufgestellt,

welche durch einen, ausserhalb des Ofens angebrachten Trichter mit Wasser gefüllt werden kann, das beim Heizen des Ofens bald kocht und in die Baracke verdampft. Die oben erwähnte eiserne Röhre steht mit einem Zwischenraum beider Fussböden, welcher eine Höhe von etwa 3" hat und durch Balkeneinschnitte über die ganze Baracke sich erstreckt, in Verbindung, so dass bei Erwärmung des Ofens durch die eiserne Röhre, welche auch mit einem, über das Dach hinausführenden eisernen Schornstein versehen ist, die Luft zwischen beiden Fussböden aufgesogen wird. Dieser Zwischenraum steht nun aber auch durch Seitenöffnungen im Fusssockel mit dem Barackenraum in Verbindung, es wird somit die untere Luftschicht aus demselben beständig durch diese Vorrichtung ausgesogen. Durch diese Einrichtung wird der Fussboden der Baracke erwärmt und zugleich der untere Theil der Baracke kräftig ventilirt. Dadurch dass nur die Fussenden des Heizkastens auf eisernen Pfeilern ruhen, wird die untere Fläche desselben von der kalten Luft vollständig umspült. Die Baracke steht auf 4' hohen, massiven Pfeilern, der Erdboden unter derselben ist mit Mauersteinen gepflastert, um das Eindringen der Ausdünstungen des Erdbodens in die Heizöfen zu verhüten. —

Wir können somit nach den nordamerikanischen Erfahrungen, die bereits von allen Seiten bestätigt werden, nur recht dringend zur Behandlung der Blessirten in Barackenlazarethen im Winter und Sommer rathen. Die Baracke bietet im Sommer alle Vortheile des Zeltes und kann dabei weit kühler und luftiger gehalten werden, als das Zelt, sie schützt die Blessirten mehr vor Witterungseinflüssen und erleichtert die Pflege und Behandlung der Blessirten beträchtlich. Dieselben Vorzüge bietet sie auch im Winter dar, wenn dieselbe mit Heizvorrichtungen versehen ist. Wie soll man aber bei einem Kriege zu einem Barackenlazareth gelangen? Man muss zwei Arten von Baracken unterscheiden: provisorische, nur für die Kriegszeiten bestimmte und permanente Lazareth-Einrichtungen. Erstere werden möglichst einfach aus Brettern und dem gerade vorhandenen Material zusammengefügt; ein Holzgerüst wird aussen mit ungehobelten, innen mit gehobelten Brettern bekleidet, der Fussboden, einige Fuss über der Erde erhaben, aus gut unterstützten Brettern, das Dach und Reiterdach gleichfalls aus dachziegelartig sich deckenden Brettern, gebildet. Hat man Dachpappe, so bekleidet man die Aussenseite und das Dach damit. Solche provisorische Baracken kann man mit geringen Mitteln fast überall und sehr schnell herstellen, auch je nach der Jahreszeit zweckmässiger einrichten.

Die Erfahrung hat aber auch gelehrt, dass ein leicht und ohne Schmuck gebautes Barackenhaus für 400 Kranke in 4 Wochen bequem zu errichten ist. Da nun fast jeder Krieg durch Wochen und Monate vorbereitet wird, ehe es zur entscheidenden Schlacht kommt, so könnte man also auch bei gutem Willen und offener Kasse mit den provisorischen Baracken-Lazarethen in genügender Zahl bis zum Beginne des Kampfes fertig sein. Trotzdem scheint es gerathener, dass jede grössere Armee über mehrere, mit allem Comfort eingerichtete Barackenspitäler schon in Friedenszeiten zu gebieten hat. Dadurch würde das ärztliche und Verwaltungs-Personal über die Anlage und Einrichtung der Baracken, über die Handhabung der Ordnung und Reinlichkeit, über die Erfolge der Wundbehandlung, über die Wirksamkeit der Ventilation in denselben am Besten belehrt werden. Ausserdem wäre es dann ein Leichtes, die vorhandenen Baracken beim Eintritte eines Krieges schnell zu vermehren, bis dem momentanen Bedürfniss genügt ist. Diese Maassregel würde auch nicht zu kostspielig werden. Nach den von mir angestellten Ermittlungen

tellen sich die Kosten eines Baracken-Lazarethes für 300 Mann, abgehen vom Bauplatz, auf 433½ Thaler pro Kopf, während bei einem staılen Lazareth, bei dessen Errichtung alle Erfahrungen, welche die neuere Vissenschaft an die Hand gegeben, benutzt werden sollen, sich pro Mann uf 750—800 Rthlr. belaufen würden. Da aber ein gut gebautes Barackenazareth doch nur höchstens 20 Jahre stehen würde, so stellt sich der ostenpunkt doch ganz offenbar für dasselbe nicht günstig. Zwar kann i einer recht einfachen Bauart Manches erspart werden, doch wird durch auch meist die Dauerhaftigkeit des Gebäudes stark beeinträchtt. Es ist aber sicher ein trauriges Zeichen für die Humanität serer Zeiten, dass man bei einer so edlen und wichtigen Sache so ängsth zu rechnen pflegt; bei den furchtbaren Kosten, welche das ganze Heer d seine Bewaffnung dem Staate macht, sollten doch die kleinen Sätze, lche zum Bau von Baracken-Lazarethen erforderlich sind, gar nicht in tracht kommen. Man hört nun auch viel zweifeln, ob sich derartige stitutionen auch in unserem Clima bewähren würden. Darüber kann er nach den Erfahrungen der Engländer in der Krim, der Nordamerimer und nach den Beobachtungen während des böhmischen Krieges kein gründetes Bedenken mehr erhoben werden. Will man aber Baracken bauen, muss man auch die besten Muster (Brinkmann-Knoblauch, Esse c.) benutzen. Von besonderer Wichtigkeit scheint es mir auch, dass die racken-Hospitäler reichlich mit Wasser versorgt sind, nicht bloss aus gieinischen und wirthschaftlichen Gründen, sondern insbesondere für den all einer Feuers-Gefahr, welche bei einer grossen Zahl hölzerner Backen ein namenloses Unglück herbeiführen könnte. —

β. Die stehenden Lazarethe.

§. 294. Pirogoff hat den Rath ertheilt, gar keine stehenden azarethe in Kriegszeiten zu etabliren, sondern die Schwerverwunten in den, dem Schlachtfelde zunächst gelegenen Ortschaften zu Einem s Dreien in den Familien unterzubringen und die Leichtverwundeten r in die Städte und in die Lazarethe zu transportiren. Er hat dieeselben isolirt in Bauernstuben, worin die Familien lebten, kochten und rbeiteten, untergebracht, sie wurden selten verbunden und behielten oft ochen lang die schmutzigste Wäsche an, so dass es in den Stuben gealtig nach zersetztem Eiter roch, und doch hat er niemals so gute Reltate bei seinen Verletzten und Operirten gesehen, wie unter diesen mständen. Wir wollen nun durchaus nicht bestreiten, dass es für einen essirten weit besser ist, ohne Abwartung und Pflege in einem Bauernuse allein, als in einem schönen, grossen, doch überfüllten und verpesten Hospitale in der besten Gesellschaft und Abwartung zu liegen, doch t das erstere Verfahren auch sehr grosse Gefahren und Schattenseiten. anz abgesehen von der grossen Härte, die von dem Kriege schon so hart tgenommenen Bewohner in den, den Schlachtfeldern benachbarten Orthaften auch noch ihrer Wohnungen auf Monate zu berauben, würden ese Ortschaften doch bald nicht mehr ausreichen für die grosse Zahl r Schwerverletzten und Letztere daher weiteren Transporten und den mit zusammenhängenden Gefahren unterworfen werden müssen. Auch heint sich Pirogoff über die Salubrität der Privatwohnungen in Orthaften, die dicht mit Blessirten belegt sind, doch zu hohe Ideen zu machen, die Ventilation in denselben oft genug nur durch ungeschickt und unveckmässig angelegte Fenster und Thüren vermittelt und durch die Nähe r Abtritte, Küchen, unreinen Höfe und übelriechenden Ställe behindert,

die diätetische Pflege der Blessirten dabei auf's Gröbste vernachlässigt wird. Die Blessirten essen im Bürgerquartier, worauf sie Appetit haben und was ihnen ihr barmherziger Wirth bietet. Dadurch ziehen sie sich Gastricismen zu, welche die Heilung der Wunden sehr behindern. Ferner treten doch auch bei Schusswunden oft Zufälle ein, die einer steten Controle, einer sorgsamen Pflege und eines energischen Eingreifens von Seiten des Arztes bedürfen. Wie soll man aber für diese umständliche Behandlung in Kriegszeiten die nöthigen ärztlichen Kräfte schaffen? Endlich laufen die Blessirten mit den verletzten Gliedern herum, setzen sich Erkältungen aus und betrinken sich, bekommen in Folge dessen Rosen, Phlegmonen, Gehirnzufälle ernster Art, oder sie betteln auf den Strassen, treiben sich mit lüderlichen Dirnen herum, werden noch syphilitisch oder geben ein öffentliches Aergerniss. Wir haben desshalb im vorjährigen Kriege von dieser Maassregel schliesslich ganz abstehen müssen, so vortrefflich auch einzelne Privathäuser auf die Blessirten eingerichtet und so sorgfältig ihre Pflege darin gehandhabt wurde, und sind wieder zu einer durchgreifenden und durchgehenden Lazarethbehandlung, wie es uns schien, zum grossen Heile der Blessirten, zurückgekehrt. Hat man daher keine der bereits erörterten besseren Unterkunftsmittel für die Blessirten zur Disposition, so muss man dieselben in guten Reserve-Lazarethen sammeln und verpflegen. Damit soll aber durchaus nicht gesagt sein, dass man nun auch so grosse und umfangreiche Reserve-Lazarethe einrichten müsste, wie die Nordamerikaner es aus öconomischen Rücksichten und zur Verhinderung der um sich greifenden Desertion gethan haben. Die Zahl der Betten sollte vielmehr aus den schon erörterten Gründen in keinem Reserve-Lazareth über 500 steigen.

Soll diese Maassregel von Segen sein für die Blessirten, so muss man bestimmte unerlässliche Forderungen an diese Lazarethe stellen. Sie müssen zuvörderst nach dem besten System errichtet sein. Dies ist unstreitig sowohl in hygieinischer als öconomischer Beziehung das Pavillon-System. Husson sagt darüber mit Recht: »La science et l'art des constructions hospitalières, après avoir cherché toutes les combinaisons practicables semblent s'être définetivement arrêtés au systeme des pavillons isolés et au moins en ce, qui touche à la distribution des bâtiments, il reste bien peu de place à de nouvelles améliorations.« Es werden durch dies System mehrere kleine isolirte Spitäler um ein für die Administration bestimmtes Centrum gruppirt, man verbindet also die administrativen Vortheile eines grösseren Spitals mit den hygieinischen eines kleineren. Für die Auswahl des Terrain und die Umgebung des Hospitals gelten die oben bereits erörterten Bedingungen und Grundsätze. Von grosser hygieinischer Wichtigkeit ist ein hinreichender gegenseitiger Abstand der Pavillons. In dem Militärspitale zu Malta ist der Abstand der Pavillons 2mal so gross, als die Höhe derselben, im Boston-Free-Hospital beträgt dieselbe 25 Meter. Diese Entfernung würde in grossartiger Weise die Bedingungen der M. Nightingale erfüllen: «each pavillon, constituting a separate detached hospital, which has or ought to have as little connexion in its ventilation with any other part of the hospital as if it were really a separete establishment miles away.» Minder wichtig sind die Anordnungen der Pavillons, sie kann geschehen, je nach den lokalen Verhältnissen, in denselben Formen, welche wir für die Baracken kennen gelernt haben. Ein Pavillon soll nicht über 100 Kranke enthalten und nur aus Souterrain, Parterre und einer Etage bestehen. Im Souterrain befinden sich Keller und Magazine, Parterre die chirurgischen und erster Etage die inneren Kranken. Diese Vertheilung ist von grosser Wichtigkeit. Vel-

peau berichtet, dass sein Frauensaal, welcher im dritten Stocke sich befindet, bei weitem ungesunder und häufiger von Rosen und Hospitalbrand heimgesucht sei, als der eine Treppe tiefer liegende Männersaal. Desgenettes hatte im Val de Grâce einen Saal im ersten Stock und erzielte die günstigsten Resultate gegenüber seinen Collegen, die den Service im zweiten oder dritten Stocke hatten. Es steht somit fest, dass die Chancen der chirurgischen Behandlung mit der Etagenhöhe sich wesentlich verschlechtern. Ausser den beiden Säälen zu je 30—40Betten müssen noch mehrere kleinere Zimmer für zu isolirende Kranke im Pavillon sein. Auf vier grössere Sääle rechnet man im Allgemeinen zehn kleinere Zimmer.

Die innere Einrichtung des Pavillons muss, wie bei einer guten Baracke sein. Gut ist es, wenn der Krankensaal an der einen Giebelwand bis an das Ende des Pavillons geht und daselbst ein besonders grosses Fenster eine beständige Lüftung vermittelt. Für jedes Bett sind 12,5 □ Mtr. Raum und 62,5 C. Meter Luft erforderlich: Breite des Saales 10 Meter, Höhe 5 Meter. Ein Fenster kommt auf je zwei Betten, dieselben müssen bis nahe zur Decke und zum Fussboden reichen, also eine Höhe von 4,5 Meter und einen Abstand vom Fussboden von 0,5 Meter haben. Das Fenster ist in 2—3 Theile zu theilen, deren oberster um eine horizentale Axe beweglich ist und durch eine Schnur und Gegengewicht leicht geöffnet und offen erhalten werden kann, (châssis mobiles), deren unterste, mit dem, in Privatwohnungen üblichen Espagnoletten-Verschluss zu versehen sind. Sarazin berechnet, dass durch ein solches Fenster in einer Minute 36 C. Mtr., in einer Stunde 2160 C. Mtr. Luft eingeführt wird; in einem Krankensaale von 24 Betten mit je 6 Fenstern zu beiden Seiten würde das Luftquantum, welches bei geöffnetem Fenster den Saal durchstreichen würde, somit 12960 C. M. oder 540 Meter stündlich pro Kopf betragen. Es leisten daher diese Fenster mehr, als die besten künstlichen Ventilations-Apparate, welche nur 100 C. Mtr. pro Kopf liefern. Die künstlichen Ventilations-Einrichtungen sind zur Zeit noch nicht zu empfehlen, da ihr Werth sehr zweifelhaft, ihre Anlage und Unterhaltung sehr theuer ist. Die exquisiteste Reinlichkeit und der unbeschränkte Gebrauch der natürlichen Ventilation sind die Grundlagen der Salubrität des Hospitals und machen die künstlichen Ventilationsvorrichtungen zur Zeit noch überflüssig. Doch müssen die Vorrichtungen zur natürlichen Ventilation zweckmässig und wirksam angelegt und so eingerichtet sein, dass sie durch das Wartpersonal und die Kranken nicht verschlossen werden können. Im Winter wird die Ventilation noch durch eine zweckmässige Heizung vermittelt: am Besten sind grosse Kamine, wie sie in England üblich sind, zu diesem Zwecke. Ein offenes Kaminfeuer ventilirt beständig, nicht zu stürmisch und nach einer Seite hin, die dem inneren Hause zugewendet ist und keine andere Ventilationsvorrichtung erlaubt. Am zweckmässigsten sind dieselben in die Mitte der grösseren Krankensääle zu placiren. Man hat in England berechnet, dass die gesammte Luftmenge des Zimmers innerhalb einer Stunde 11 Mal durch den Kamin aufsteigt. Kann man dieselben nicht haben, so muss man zu den bei den Baracken erwähnten Einrichtungen der Heizung greifen. Man darf aber nicht denken, dass mit guten und stark geheizten Kaminen nun auch Alles gethan ist. Sind die Fenster geschlossen, so wird durch den Zug des Kamins die Luft von aussen, meist durch die Thüren, die nie sehr genau schliessen, sofort zum Kamine gelenkt und so dem zu ventilirenden Raum entzogen. Die Kamin-Ventilation reicht nur aus, wenn die Fenster geöffnet und noch andere künstliche Ventilationen angebracht sind, die aus verschiedenen Höherichtungen die Luft des Zimmers in Bewegung setzen, sonst steht der

Kranke mit den Füssen in reiner Luft und athmet unreine. Der Kamin ist aber für unser Klima zu kalt und zu kostspielig. Sehr zweckmässig erscheint es daher, dass man bei unserer Heizung noch auch in jedem Krankensaale einige Luftcylinder zum Abführen der schlechten Luft und Steringham'sche Klappen zum Einströmen guter Luft anbringt. Die Luftcylinder stellen eine direkte Verbindung zwischen den Zimmerdecken und der äusseren Atmosphäre her: sie reichen bis über das Niveau des Daches und befinden sich seitlich unmittelbar unter der Zimmerdecke in der Wand, zu der ein durchbrochener Ziegelstein oder eine durchbrochene eiserne Platte führt. Die Oeffnung in der Wand, die mit einer, mittelst eines balancirten Gewichtes stellbaren Klappe versehen ist, um geschlossen werden zu können, befindet sich in der Höhe der Wand und dirigirt die Luft aufwärts. Dieselben müssen so gestellt sein, dass abwechselnd zwischen zwei Fenstern einmal ein Luftcylinder, das andere Mal eine Steringham'sche Klappe angebracht ist. Weniger wirksam sind die Arnot'schen Klappen, eine mit dem erwärmten Schornsteine in Verbindung stehende, mit einem jalousieartigen Verschluss versehene Oeffnung, welche sich unter der Decke des Zimmers befindet.

Werden die Lazarethräume mit Gas erleuchtet, so ist eine Ventilationsvorrichtung über den Gasflammen nicht zu entbehren, da die Untersuchungen in solchen Zimmern bewiesen haben, dass durch die Gasflammen eine solche Menge Kohlensäure erzeugt wird, dass Zimmer, in welchen mehrere derselben brennen, als doppelt belegt angesehen werden können. Es müssen daher die Gasflammen in halben Trichtern brennen, welche durch ein Röhrchen von 1" Durchmesser in den Schornstein führen. — Die Wände der Zimmer müssen am Besten einfach geweisst sein. Oel-Anstrich verhütet die natürliche Ventilation, so sehr er auch eine beständige Reinigung der Wände erleichtert. — Water-closets sind eine conditio sine qua non für ein gutes Reservelazareth. Bade-Einrichtungen und Wasserleitung dürfen nicht fehlen. Die Zimmer-Möbel dürfen für Aus- und Eintritt der Luft kein Hinderniss abgeben. Die einzelnen Pavillons werden durch unterbrochene Gänge unter einander und mit den Wirthschafts-Gebäuden verbunden.

Die bisher in Deutschland üblichen geschlossenen Hospitalbauten z. B. das offene Rechteck oder andere Formen etc., sind zwar billiger in der Anlage, doch weit schlechter. Die Krankensääle erhalten darin nur von einer Seite Luft und Licht, die Corridore beeinträchtigen die natürliche Ventilation und vermitteln die Uebertragung der schlechten Luft und der Contagien von einem Saal in den anderen. Es ist daher dies System nur noch für ganz kleine Lazarethe zu verwerthen. Diese Lazarethe können natürlich nicht erst in Kriegszeiten errichtet werden. Man muss vielmehr schon in Friedenszeiten darauf Bedacht nehmen, an allen wichtigen Eisenbahnknoten-Punkten oder bequemen Wasserstrassen derartige Pavillon-Reserve-Spitäler zu errichten, damit man im Kriege nicht in Verlegenheiten kommt und grosse Mengen von Blessirten an Hospitalkrankheiten hinsterben sehen muss. —

γ. Reconvalescenten-Lazarethe.

§ 295. Die Kriegsspitäler sind bei grossen Kriegen in beständiger Gefahr überfüllt zu werden, selbst wenn dem Lazarethbedürfniss durch Vergrösserung der Reserve-Hospitäler, durch Errichtung von Zeltstationen oder durch Erbauung von temporären Baracken-Hospitälern nach besten Kräften entsprochen wird. Kann man aber die Reconvalescenten bestän-

dig aus den Krankenanstalten entfernen, so trägt man wesentlich zur Verhütung der Ueberfüllung der Lazarethräume bei, und gewährt auch der Verwaltung die durchaus zu erstrebende Möglichkeit, einzelne Zimmer resp. Pavillons einige Zeit unbelegt lassen und durch gründliche Reinigung und Lüftung desinficiren zu können. Reconvalescenten-Zelt-Stationen empfehlen sich aber wenig, da die Erfahrung lehrt, dass der sonst so segensreiche Aufenthalt in Zelten für Reconvalescenten, welche eben das Bett verlassen, wenig geeignet ist. Sie erkälten sich in denselben leicht, bekommen Rosen und Lungenentzündungen und sterben nicht selten noch daran. Die Reconvalescenten nach Hause zu schicken, geht wohl bei wohlhabenden Leuten, in der Regel aber hat man es mit ärmeren Männern zu thun, welche, selbst wenn sie nicht mehr Gegenstand ärztlicher Behandlung sind, der Ruhe und Pflege bedürfen, bis sie Kräfte gewinnen, um sich ihren Lebensunterhalt wieder verdienen zu können. Diese können sie meist in ihrem Heimwesen, das verödet dasteht, oder in dem auch in Friedenszeiten schon Armuth und Elend ihren Sitz aufgeschlagen haben, nicht finden. Auch die Rückverlegung in die Casernen erscheint unter diesen Umständen höchst gefährlich für die reconvalescirenden Blessirten, weil die schwere Kost, das unruhige Leben und die schlechte Luft in denselben die Reconvalescenz nur behindern oder ganz in Frage stellen würden. Man würde somit die Verwundeten, wenn man sie in der Reconvalescenz einfach aus den Hospitälern entliesse, theils in sehr hohem Grade gefährden, theils in das äusserste Elend stürzen. Daher sind Reconvalescenten-Spitäler in Kriegszeiten eine dringende Nothwendigkeit. Dieselben müssen in einer hübschen, gesunden Gegend, weit ab vom Kriegstheater angelegt sein und den Anforderungen einer rationellen Hygieine entsprechen. Mit denselben müssen Garten-Anlagen und Feldwirthschaft verbunden sein, auch dürfen Werkstätten für Tischler, Schuhmacher, Schneider, Drechsler etc. nicht fehlen, damit die Reconvalescenten sich angemessen beschäftigen und an die Arbeiten wieder gewöhnen können. Dass diese Beschäftigungen vom Arzte bestimmt und controlirt, und mit gehöriger Vorsicht und Rücksicht auf die Erholung möglichst in freier Luft und bei guter diätetischer Pflege geschehen müssen, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Miss Nightingale verlangt, dass man zu dem Zwecke kleine Hütten (cottages, Kathen) errichte, damit die Einsassen wie in Familien leben und die Idee, als wären sie in einem Hospitale, ganz und gar aus dem Gemüthe verbannen. Diese Reconvalescenten-Colonien würden aber sehr theuer in der Anlage und in der Unterhaltung werden. Desshalb ist es gerathener, man hält sich bei der Construction solcher Anstalten an das grossartige Muster, welches die Franzosen in Vincennes errichtet haben. Dasselbe besteht aus einer langen Reihe von Zimmern mit drei Betten. Durch rechtwinklige Biegungen des Gebäudes werden grosse Höfe gebildet, von denen die Zimmer Luft und Licht erhalten. Statt der künstlichen Ventilation dürfte eine Vermehrung der natürlichen Ventilation — auf jeder Seite des Zimmers ein Fenster, Kaminheizung etc. — zu erstreben sein. Badeeinrichtungen, Spiele, Lesezimmer sollten nicht fehlen. Während ihres Aufenthaltes in der Anstalt stehen die Reconvalescenten unter genauer Controle eines Arztes. Von hier aus wird auch über ihre Invalidität oder weitere Bestimmung disponirt.

B. Handhabung der Ordnung, Sauberkeit und Ventilation in den Hospitälern.

§. 296. Soll ein Kriegsspital zweckmässig geleitet und sorgfältig überwacht sein, so muss es, darüber kann heut zu Tage kein Zweifel mehr sein, unter den Befehlen und der Direction eines erfahrenen Arztes stehen, der die Hygieine und Verwaltung der Hospitäler besonders theoretisch und praktisch studirt hat. Wir haben bereits gesehen, dass auch in dieser Hinsicht, die in Friedenszeiten bereits eingerichteten Baracken - und Pavillon-Spitäler die beste Schule für die Aerzte bilden würden. Im nordamerikanischen Kriege war der Arzt der unbeschränkte Chef des Spitales. «The medical staff, fügt das Circular 6 mit Recht hinzu, can point with pride to the consequences of this liberal course.» Worauf hat nun der Arzt besonders seine Aufmerksamkeit zu richten, um ein gut angelegtes Hospital auch gesund zu erhalten?

1. Es darf niemals zur Ueberfüllung desselben kommen, vielmehr muss der Belagsraum mit eiserner Consequenz aufrecht erhalten werden. Man ist in Kriegszeiten gar zu gern geneigt ein Auge zuzudrücken und aus der Noth ein Gebot zu machen. Desshalb stopft man die Lazarethe so voll, als es immer geht, belegt alle Etagen, Winkel und Corridore, schiebt immer neue Betten ein und sorgt nur dafür, dass alle Blessirten auch gleich unter Dach und Fach kommen, unbekümmert um das Wie? Dadurch wird aber ein heilloser Schaden angerichtet, man gefährdet und verliert schliesslich Alle. Was soll man aber thun, wenn die Blessirten zu Tausenden herbeiströmen und man hat nur für Hunderte Raum? Das ist freilich eine trostlose und äusserst schwierige Lage, doch ist man derselben heut zu Tage, wo sich Verkehrswege und Hülfsmittel überall eröffnen, bei einiger Ruhe und Umsicht auch mehr wie je gewachsen. Man hält mit Strenge den Belagraum jedes Gebäudes ein, evacuirt so viel, als irgend angeht, und besorgt für die anderen so lange ein ausreichendes provisorisches Unterkommen, bis man alle den Regeln der Hygieine nach definitiv lagern kann. Die vorhandenen, zweckmässig eingerichteten Räumlichkeiten werden für die Schwer-Blessirten reservirt, die Leichten müssen sich in provisorischen Gebäuden vorläufig behelfen. Die Transport-Commissionen können auch von Anfang an durch gute Direction der Blessirten der Ueberfüllung am Besten steuern, wie wir sehen werden. Die Schwierigkeiten der zweckmässigen Unterbringung der Blessirten nach einer grossen Schlacht weiss nur der zu würdigen, welcher selbst ihre erdrückende Last getragen hat. Hier hat auch, wie wir sehen werden, die freiwillige Hülfe ihren Haupt-Angriffs-Punkt. —

2. Es muss die grösste Reinlichkeit gehandhabt werden. Wir haben bereits erwähnt, dass jedes Zimmer, ehe es mit Blessirten belegt wird, sorgfältig gescheuert, gereinigt und gelüftet, und dass, wenn diese unerlässlichen Maassregeln nicht gleich in's Werk zu setzen sind, dieselben doch so bald, als irgend möglich gründlich nachgeholt werden müssen. Täglich müssen die Zimmerböden nach der Visite sorgfältig aufgewischt werden. Ein Zimmer wenigstens bleibt in jedem Hospitale unbelegt, um wöchentlich einen Krankensaal räumen, lüften und reinigen zu können. Besonders müssen die Ecken der Zimmer und die Umgebung der Schränke und Oefen täglich von dem Arzte controlirt werden, weil das Wartpersonal geneigt ist, hier nicht zu reinigen und alle gebrauchten Verbandgegenstände aus Faulheit in ihnen zu verbergen. Die Bett-

und Leibwäsche der Kranken muss sauber sein, bei den Visiten möglichst vor Verunreinigungen bewahrt und häufig gewechselt werden. Nichts rächt sich in einem Kriegsspitale so schwer, als die engherzige Sparsamkeit mit Wäsche. Das Waschen selbst kann man nicht sorgfältig genug überwachen, es darf niemals von der Hospitaldienerschaft geschehen, sondern von eigens dazu angestellten Weibern in besonderen Waschhäusern. Binden, Compressen etc., welche auf stark eiternden Wunden gelegen haben, soll man gar nicht wieder waschen lassen, sondern gleich fortwerfen, oder verbrennen. Bei der Abnahme der Verbände dürfen die beschmutzten Verbandstücke nicht auf die Betten, Fussdecken oder die Fussböden geworfen werden, sondern in Schmutzeimer, welche mit einer desinficirenden Flüssigkeit gefüllt und häufig während der Visite ausgegossen werden. Besonders hat man darauf zu achten, dass das Wartpersonal nicht diese Stoffe schnell vor oder neben dem Lazareth ausschüttet, um sich die Mühewaltungen und weiteren Wege zu sparen. Man hat von der Trägheit dieser Leute Alles zu fürchten und kann nicht misstrauisch genug sein! —

3. Es muss für die beständige Erhaltung einer guten Luft in den Zimmern gesorgt werden. So zweckmässig auch die Anlage und der Bau eines Hospitals sein mag, so muss doch die natürliche Ventilation mit Argus-Augen überwacht werden, wenn sie ihre volle Wirkung üben soll. Die Kranken fürchten meist den Zug und die Erkältung und das Wartpersonal ist oft zu gleichgültig und träge, um dagegen beständig anzukämpfen. So kommt es, dass sobald der Arzt den Rücken dreht, die Fenster und Thüren geschlossen werden, besonders bei Nacht. Desshalb ist es durchaus erforderlich, dass bestimmte, zuverlässige und genau instruirte Personen — Polizei-Unterofficiere – mit der Regulirung der natürlichen Ventilation betraut und für alle Unregelmässigkeiten dabei verantwortlich gemacht werden. Ausserdem sind zu diesem Zwecke häufige Revisionen der Lazarethe zu ungeahnter Zeit bei Tag und Nacht von Seiten der Aerzte erforderlich. Als Zeichen eines gut ventilirten chirurgischen Saales gilt, dass auch nicht der geringste Geruch von den eiternden Wunden in demselben zu verspüren ist. Häufiger Wechsel der Verbände und Sauberhalten der permanenten Verbände (besonders der Gypsverbände) trägt unendlich viel zur Reinhaltung der Luft in den Hospitälern bei. Ein von Eiter und Blut durchtränkter Gypsverband kann bekanntlich ein ganzes Lazareth verpesten. Alle stark riechenden, unreinen, jauchenden Wunden, alle Hospitalbrandigen und Pyämischen müssen in besonderen, zu wenig Betten eingerichteten Zimmern oder Zelten isolirt werden, damit sie die Luft nicht verpesten oder zu Uebertragungen Veranlassung geben. Diese Zimmer müssen eine besonders günstige Lage und eine sehr kräftige und gut überwachte Ventilation haben, dürfen nie stark belegt und müssen häufig gewechselt werden. Man hat gegen diese Maassregel vielfach angekämpft, weil das Zusammenlegen solcher Kranken auf dieselben physisch und moralisch nachtheilig einwirke, die Lethalität vergrössere und endlich den andern Kranken wenig nütze, da dergleichen contagiöse Krankheiten schon während der unbemerkt verlaufenden Incubationszeit ansteckend sind. Wir wollen aber auch gar nicht behaupten, dass durch die Isolirung die inficirten Patienten noch sehr viel gewinnen werden, das aber steht fest, dass dadurch allein der weiteren Verbreitung dieser furchtbaren Prozesse wirksam entgegengetreten und bei guter Einrichtung derartiger Zimmer auch den Bewohnern derselben nicht gerade dadurch geschadet wird. Soll aber diese Maassregel wirksam sein, so muss auch die Isolirung mit eiserner Strenge durchgeführt, ein beson-

deres Dienstpersonal, eigene Instrumente, Wäsche und Verbandgegenstände für diese Zimmer gehalten, die Visiten hier zuletzt gemacht und die Zimmer erst nach sorgfältiger Reinigung von den Aerzten verlassen werden. Die Zurückverlegung auf andere Abtheilungen darf niemals zu früh geschehen, weil darnach oft Rückfälle eintreten. Die Strohsäcke, auf denen solch ein Kranker gelegen hat, sind sorgfältig zu entfernen und zu erneuern. —

Dagegen empfiehlt sich die Einrichtung von Schwerkrankenzimmern nicht. Es wird zwar durch diese Maassregel die Abwartung der Kranken bei Tag und Nacht sehr erleichtert, doch stören sich die Schwerverletzten gegenseitig fortwährend, auch dürfte die natürliche Ventilation für solche Zimmer, selbst wenn dieselbe sehr sorgfältig gehandhabt wird, kaum ausreichend sein. Innere Kranke dürfen niemals zwischen den Blessirten liegen. Sind es schwere Krankheitsfälle, so gefährden sie die Blessirten (z. B. Typhöse, Cholerakranke), sind es leichtere, so werden sie von den Blessirten gefährdet. —

Die Stechbecken, welche in Kriegsspitälern unentbehrlich sind, müssen mit einem Verschluss versehen, stets mit einer Quantität einer bewährten desinficirenden Flüssigkeit erfüllt sein und gleich nach dem Gebrauche aus dem Saale entfernt und sorgfältig gereinigt werden. Nachtstühle dürfen weder auf den Corridoren noch in den Krankenzimmern stehen. Urin- und Spuckgläser müssen nach jeder Visite gereinigt und ausgescheuert werden. Sogenannte Spucknäpfe dürfen nicht in den Zimmern geduldet werden, da sonst allerlei Unrath in dieselben geworfen und leicht längere Zeit darin versteckt gehalten wird.

4. Es ist für eine geübte und freundliche Krankenwartung zu sorgen. Zur Krankenpflege gehören geübte Leute und ein ganzes Herz. Männer sind dabei indessen weniger zu empfehlen, als Frauen. Letzteren ist daher in unseren blutigen Tagen je mehr und mehr während der Verwüstungen und des Elends des Krieges eine Mission des Friedens und der Menschenliebe geworden. Besonders bewährt haben sich in den modernen Kriegen die Diaconissinnen und katholischen Schwestern, welche mit sanfter Hand und unermüdlicher Treue den Blessirten pflegten, ihn durch freundlichen Zuspruch und liebevolle Theilnahme ermuthigten und trösteten, für gute Zucht im Saale sorgten, durch Vorlesen und zweckmässige Unterhaltung Angst und Heimweh, wildes Lärmen und rohe Spiele bannten, die Ausführung der ärztlichen Verordnungen pünktlich überwachten und die diätetische Pflege der Kranken mit Aufopferung und Sorgfalt ausführten. Gut ist es, wenn die Krankenwärterin aus einem frommen Gelübde und ohne eigennützige Zwecke die Krankenwartung übernimmt. Denn die hauptsächlichste Sünde jeder bezahlter Krankenpflege ist in allen Ländern die, dass sie Bestechungen annimmt und die Kranken auf jede Weise auszubeuten sucht. Hiervon sind nur die Ordensverbindungen frei. Völlige Hingebung für die übernommenen schweren Pflichten, ohne Rücksicht auf Gewinn und die eigene Person, Entbehrungen der empfindlichsten Art, Entsagung von allen Gewohnheiten und Bequemlichkeiten des Lebens und dabei Freudigkeit in allem Thun, Seelenruhe im Anblicke aller Schrecknisse, Geduld und würdevolles Benehmen im Ertragen von Widerwärtigkeiten und selbst Rohheiten, endlich unbedingte Unterwerfung und Gehorsam: das sind Tugenden, die sich nur bei denen finden lassen, die in Befolgung derselben ihren einzigen Lebenszweck gefunden haben, nämlich in den geistlichen Orden und Genossenschaften. (Brinkmann.) Die Militair-Krankenwärter sind oft träge und rohe Leute, die gern für sich in Anspruch nehmen, was den Kranken

zukommt, dabei haben sie auch wenig Neigung zur Ordnung und Sauberkeit und kein Interesse für die Kranken. Sie sind aber zur Hülfe der Schwestern unentbehrlich und werden in ihrer Hand oft zu sehr wirksamen Werkzeugen der Lazareth-Pflege. Soll aber die weibliche Krankenpflege für die Kriegslazarathe recht brauchbar werden, so müssen einige, den verschiedenen Orden und Schwesterschaften anklebende Eigenthümlichkeiten beseitigt werden. Die Schwestern dürfen zuvörderst das Hospital nicht leiten wollen; das giebt schiefe Verhältnisse und Unordnungen ohne Ende. Am besten ist, wenn die Pflegerinnen unter ihrem eigenen geistlichen Oberhaupte stehen, das Hospital aber von Aerzten verwaltet und geleitet wird. Dabei befinden sich, wie die Pariser Erfahrungen gezeigt haben, die Schwestern und die Kranken am besten. Sie müssen ferner ihren Dienst ganz thun und jeder Verrichtung sich unterziehen. Es ist vom rein menschlichen Standpunkte wohl zu entschuldigen, für den Arzt aber unerträglich, wenn die Schwester davon geht, sobald ein Mann zum Verbinden entblösst wird. Unter diesen Umständen, sagt M. Nightingale, stirbt ein Kranker an einem Decubitus, weil die Schwester wohl das Leintuch wechseln, aber nicht auf den Kranken sehen darf, oder ein Saal bleibt während der Nacht ohne Wärterin oder es sind nur Domestiken bei den Kranken, weil der Orden sich versammelt. Endlich darf nicht vom Orden ein beständiger Wechsel in der Beschäftigung der Schwestern, um dieselben von irdischen Dingen möglichst abzuziehen, vorgenommen werden. Kaum haben sich Arzt und Kranke an eine Schwester gewöhnt, so ist sie wieder verschwunden und ein neues Gesicht steht vor dem Arzte und verlangt Anleitung und Instruction. In den meisten katholischen Orden versteht man es vortrefflich, den individuellen Fähigkeiten einen dauernden und passenden Wirkungskreis anzuweisen. Jeder Saal und jede Abtheilung von Säälen muss, wie M. Nightingale mit Recht verlangt, eine permanente Aufsichtsperson für die Krankenpflege haben, der alle anderen Pflegerinnen und Domestiken verantwortlich sind.

5. Ordnung und gute Zucht muss in den Säälen erhalten werden. Es darf zuvörderst den Blessirten an Nahrungsmitteln und Leckereien nichts zugeführt werden, was vom Arzte nicht vorher gebilligt ist und Niemand die Krankensääle betreten, ohne die besondere Erlaubniss der Aerzte. Dabei sind auch bestimmte Besuchsstunden einzuhalten, damit die Kranken auch ihre Ruhe haben. Personen, die nichts in den Lazarethen zu thun haben, sollten auch nicht hineingelassen werden, denn man kann ja unmöglich ein Freund jener elegant gekleideten und parfümirten Damen sein, welche die Kriegsspitäler in unseren Tagen aus Neugierde, wie die Theater, besuchen und den Blessirten die nöthige Ruhe durch ganz unnütze Plaudereien und den guten Appetit durch Verabreichung zweckwidriger Näschereien rauben. Alles Singen und rohe Lärmen in den Lazarethen oder in ihrer Nachbarschaft ist hintanzuhalten. In den Krankensäälen sollte im Allgemeinen nicht geraucht werden, besonders wenn Brustkranke oder am Thorax verletzte Blessirte in denselben liegen. Da die Soldaten aber nichts lieber thun, als rauchen, und das Rauchen selbst als ein unschädlicher Zeitvertreib bei den langwierigen Curen der Schussfracturen zu betrachten ist, so dürfte es vielleicht gerathen sein, bei dem Belegen der Zimmer schon darauf mit Rücksicht zu nehmen und stets solche Kranke zusammenzubringen, denen das Rauchen erlaubt oder verboten ist. Besonders zu überwachen ist das Ausgehen der Blessirten. Dieselben sollten die Lazarethe niemals ohne Führung eines sicheren Beamten verlassen, weil sie sonst die gröbsten Uebertretungen sich zu Schulden kommen lassen (Trinken, Hurerei etc.). Kein Kranker darf

überhaupt das Bett und das Zimmer ohne besondere Erlaubniss des Arztes verlassen. Je strenger man hierin ist, um so besser wird es den Blessirten ergehen.

Zur Aufrechterhaltung der Ordnung und Zucht in den Lazarethen müssen besondere Beamte angestellt werden.

6. Muss für eine gute Verpflegung gesorgt werden. Wer einen Krieg mitgemacht hat, weiss am besten, was diese Forderung sagen will. Der Arzt muss mit seinen Patienten oft hungern und dursten oder es wechseln im Lazarethe fette und magere Tage. Hier hat die freiwillige Hülfe einen ihrer Haupt-Angriffs-Punkte. Die Kost in den Kriegsspitälern soll keine glänzende sein, doch den Anforderungen einer gesunden Nahrung qualitativ und quantitativ genügen und zweckmässig und schmackhaft zubereitet sein. Milch, Fleisch, Weissbrod, Bier, Wein und Branntwein, Kaffee und Thee, Chokolade, Eier sollten in jedem Kriegslazarethe in hinreichender Menge vorhanden sein. Die Diät muss jedem Kranken genau vom Arzte verordnet und ihm ausserdem nichts verabreicht werden. Täglich hat sich der Arzt von der guten Beschaffenheit der Speisen selbst zu überzeugen. Besonders hat man für gutes Trinkwasser zu sorgen, was, wie der böhmische Krieg gezeigt hat, oft eine äusserst schwierige Aufgabe ist. Das Trinkwasser soll farblos, vollkommen geruchlos und geschmacklos, dabei doch pikant und vollständig klar und durchsichtig sein und eine Temperatur von 8—12° R. besitzen. Man wird im Felde von einigen dieser Forderungen abstehen müssen, besonders wenn das Wasser von weit her durch die Middeldorpf'schen Wagen herbeigeschafft werden muss. Unreines und trübes Wasser lässt sich durch den Gebrauch plastischer Kohlenfilter nicht bloss physikalisch klären, sondern auch desinficiren. Dieselben halten organische Stoffe und Keime, faule Gase, Ammoniaksalze etc. zurück und machen schlechtes Trinkwasser wenigstens unschädlich. Es dürfte somit rathsam sein, alle Feldlazarethe mit solchen Filtern in gehöriger Zahl su versehen.

Eine bestimmte Menge von Mundvorräthen muss jedes Lazareth bei sich führen, um vor dem dringendsten Mangel geschützt zu sein. Es sind dieselben, welche wir als nothwendige Requisite der Verbandplätze kennen gelernt haben.

7. Die Desinfection der Lazarethräume muss regelmässig und sorgfältig stattfinden. Reinlichkeit und Ventilation reicht zur Salubrität der Hospitäler nicht allein aus, es muss auch die Desinfection sorgfältig und häufig vorgenommen werden. Dieselbe hat sich nicht nur auf die Abtritte und Senkgruben, sondern auch auf die Zimmer, Wäsche, Betten und Wunden zu erstrecken. Man muss, um den Zweck sicher zu erreichen, aus der grossen Zahl der Mittel die einfachen Stoffe, deren Wirkung als zweckmässig erprobt ist, auswählen und dieselben in guter Beschaffenheit stets zur Hand haben.

a. Zur Desinfection der Excremente muss man das Mittel darnach wählen, ob es den Eintritt der ammoniakalischen Zersetzung von Koth und Harn zu verhindern im Stande ist, denn die Entwicklung von kohlensaurem Ammoniak hat für die freiwillige Zersetzung der Excremente dieselbe typische Bedeutung, wie bei der Zuckergährung die Entwicklung von Kohlensäure oder die Bildung von Alkohol. Metallsalze, Mineralsäuren und Karbolsäure können Harn und Koth Monate lang vor ammoniakalischer Zersetzung bewahren und sie im sauren Zustande erhalten. Unter den Metallsalzen verdient das Eisenvitriol den Vorzug, weil kein anderes den Zweck besser erfüllt, weil es das allerbilligste und überall in ausreichender Menge zu haben ist. Was die Menge des anzu-

wendenden Eisenvitriols betrifft, so ist zu scheiden zwischen Excrementen, welche bereits in ammoniakalische Zersetzung übergegangen sind und zwischen frischen. Bei ersteren muss so lange Eisenvitriollösung (1 : 30) zugegossen werden, bis die Anfangs nach Schwefelwasserstoff und Ammoniak riechende Flüssigkeit diesen Geruch verliert, was dann der Fall ist, wenn durch den Grubeninhalt blaues Lackmuspapier geröthet wird. Bei frischen Excrementen genügen geringere Mengen: $1\frac{1}{2}$ Loth pro Person und Tag. Man desinficirt dieselben, ehe sie in die Grube kommen. Es wird den Excrementen freilich dadurch nicht alle Zersetzbarkeit, auch nicht aller Geruch genommen. In dieser Hinsicht ist hypermangansaures Natron weit wirksamer. Das Eisenvitriol genügt aber, um die ammoniakalische Zersetzung der Excremente durch Monate zu verhindern, so dass man Zeit genug findet, dieselben im sauren Zustande aus den Lazarethen zu schaffen. — Muss man lange gebrauchte Abtrittschläuche oder enge Röhren und Canäle desinficiren, so ist, da flüssige Stoffe nicht in ausreichenden Contact mit den Wandungen gebracht werden können, die Anwendung der durch Verbrennen von Schwefelfäden zu erzielenden schwefligen Säure vorzuziehen.

b. Zur Desinfection der Wäsche genügt ein gründliches Waschen und Brühen mit Lauge; ebenso für die Hüllen der Strohsäcke und Matratzen. Das Stroh wird verbrannt, die Haare ausgesotten, die Bettstellen mit Seifenwasser und darauf mit einer Lösung von Eisen-Vitriol abgewaschen. Die Kleidungsstücke werden der Glühhitze in einem Ofen ausgesetzt.

c. Zur Desinfection der Zimmer werden Wände und Fussböden, Thüren und Fenster abgeseift, mit einer Zinkvitriol-Lösung gewaschen und darauf neu gestrichen oder geölt. Alle Verbandstücke sind zu verbrennen. Kleinere Zimmer räuchert man gründlich durch Chlorentwickelung in denselben oder durch Verbrennen von Schwefel aus.

d. Zur Desinfection der Wunden benutzt man eine Lösung von Kali hypermanganicum (ʒj—ʒjj ad ℔j Wasser).

Man muss daher Eisen- und Zink-Vitriol, Chlorkalk, Schwefel und hypermangansaures Kali mit in das Feld nehmen, um dem Desinfections-Bedürfniss in den Lazarethen genügen zu können.

C. Die Lazareth-Reserve-Depots und die Leitung der freiwilligen Krankenpflege im Felde.

§. 297. Es ist wohl noch in keinem Kriege und bei keiner Armee der Militair-Verwaltung gelungen, den gestellten Anforderungen zu entsprechen oder auch nur trotz der riesigsten Anstrengungen das Nothwendigste zu leisten. Daher erscheint es unerlässlich für das grosse Werk der Krankenpflege im Felde die Theilnahme der Bevölkerung wachzurufen, in die richtigen Bahnen zu leiten, den ungestümen Eifer zu zügeln und die Trägheit und Gleichgültigkeit zu überwinden. Miss Florence Nightingale, der Schutzengel der Blessirten in unseren Tagen, legte den Grund zu diesem System der Privathülfe im Kriege und Durant, welcher in seiner Schrift: »Souvenir de Solferino« nach einer ergreifenden Schilderung der furchtbaren Scenen des Schlachtfeldes, des namenlosen Elendes der hülflos und ohne Erquickung zurückgelassenen Blessirten, des Jammers und der Leiden in den improvisirten Lazarethen, auf die für die mörderischen Schlachten der Neuzeit unzureichenden Kräfte und Mittel der officiellen Krankenpflege mit grosser Beredsamkeit hinwies, erweiterte dasselbe zur internationalen Genfer Convention, der edelsten und human-

sten Schöpfung unserer Zeit. Freund und Feind wird nun unter der Schweizerflagge von dem neutralen und inviolablen Sanitäts-Personal mit gleicher Liebe und Treue gepflegt, die Verbandplätze und Kriegsspitäler sind unverletzliche, heilige Asyle, und gerade hierdurch haben sich in der Sündflut von Blut und Jammer, welche Krieg heisst, mildere Anschauungen und regere Theilnahme bis in die untersten Schichten der Bevölkerung Bahn gebrochen. Soll die Privathülfe aber wirksam werden, so muss sie gut geleitet sein. Am grossartigsten und von vorn herein am praktischsten haben sich die Einrichtungen zur Unterstützung der gesunden und kranken Truppen von Seiten nicht militairischer Kreise in dem grossen amerikanischen Kampfe entwickelt. Kaum war der Krieg erklärt, so trat sofort in Newyork eine Gesellschaft von Damen aus den besten Ständen zusammen, um, unter männlicher Leitung, dem Staate ihre Dienste zur Pflege der Truppen anzubieten, Aufforderungen zu dem Zwecke im ganzen Gebiete der Nordstaaten ergehen zu lassen und die so sich bildenden Gesellschaften zu organisiren, so dass alle einander in die Hände arbeiteten und nicht durch eine Zersplitterung der Kräfte der Erfolg des guten Willens ein unvollkommener wurde. Zuvörderst erstrebte man nur die Ausbildung von Krankenwärtern, Beschaffung von Verbandmaterialien und anderer, für die Krankenpflege nöthigen Utensilien, später sorgte man auch für gute Ausrüstung und Kost der Soldaten, errichtete an vielen Orten Gebäude für die Rast der Soldaten, sammelte und vertheilte Utensilien für den Lazarethgebrauch und transportirte die Verletzten in ihre Heimath; darauf erbaute man auch möglichst gute Lazarethe, sorgte für die Gefangenen, führte die aus den Lazarethen entlassenen Soldaten zur Truppe zurück, ertheilte den Angehörigen Auskunft über die Blessirten und Kranken, vertheilte mit Sorgfalt die freiwilligen Gaben und drang schliesslich bis auf die Schlachtfelder vor, um die Blessirten zu erquicken und auf den massenhaft und in der vollendetsten Weise hergestellten Transportmitteln dieselben in die Lazarethe zu schaffen. Von vorn herein erstrebten die freiwilligen Vereine, welche unter 22 Directoren bald 32,000 Unterstützungs-Gesellschaften bildeten, ein Zusammengehen mit den Regierungs-Organen, was ihnen nach manchen Schwierigkeiten bald gelang. Auch in den modernen europäischen Kriegen hat sich der Wohlthätigkeitssinn der Bevölkerung auf's Glänzendste bewährt und die freiwillige Krankenpflege ist je mehr und mehr einer der wirksamsten und bedeutendsten Factoren des Feldsanitäts-Dienstes geworden. Es hat sich aber auch mehr und mehr herausgestellt, dass dieselbe der organischen Leitung bedarf und dass die freiwillige Hülfe wenig nützt, wenn sie nicht in der richtigen Weise, mit den richtigen Mitteln am rechten Orte und zur rechten Zeit eintritt. (Brinkmann.)

Sie muss daher von einem Centralpunkte aus geleitet werden, von dem aus die Bedürfnisse übersehen und zur rechten Zeit und in der rechten Weise befriedigt werden können. Zu dem Zwecke muss sich die freiwillige Hülfe der officiellen Militairkrankenpflege, deren Einrichtungen und Organen unbedingt anschliessen, in zweifelhaften Fällen sich ihr stets unterordnen, sie muss stets gerüstet sein, Alles, was man von ihr verlangen kann, zu leisten, ohne sich jemals vorzudrängen, sie muss zu jedem Dienste bereit sein, niemals aber befehlen und controliren wollen. (Brinkmann.)

Zur Leitung des ganzen Sanitätsdienstes im Rücken der operirenden Armee muss eine besondere Behörde geschaffen werden, welche der Armee in kurzer Entfernung folgt und mit den Truppen, den Verbandplätzen und den Lazarethen in beständiger und intimer Verbindung bleibt. Dieselbe muss aus militairischen und ärztlichen Elementen gebildet werden,

von denen jedes genau bestimmte Rechte und Verpflichtungen hat. Unter dem ärztlichen Directorium dieser General-Feld-Inspection steht eine Anzahl von Aerzten, Lazarethgehülfen, Krankenwärtern, welche auf die Verbandplätze und in die Lazarethe zur Aushülfe geschickt oder zur definitiven Uebernahme der Lazarethe verwandt werden können. Die dadurch entstehenden Lücken im Reservefond der Aerzte sind schnell wieder zu ergänzen. Ferner stehen unter dieser Direction die Krankentransport-Commission und endlich die Lazareth-Reserve-Depots. Letztere müssen einen eigenen Train besitzen, mit dem sie ununterbrochen den Verbandplätzen und Lazarethen die erforderlichen Bedürfnisse zuführen. Das Reserve-Depot muss daher an der Hauptetappenstrasse des kämpfenden Armee-Corps etablirt sein und den Bewegungen desselben in entsprechender Entfernung folgen. Bei einer Schlacht stossen die Depots mit beladenen Wagen zu den Lazarethen und Verbandplätzen und helfen bei der Einrichtung derselben. Ein besonderes kleines Hülfs-Reserve-Depot muss noch beim General-Commando sein, um die Truppen-Aerzte und Verbandplätze mit frischen Instrumenten, Verband- und Transportmitteln versehen zu können, wenn die Reserve-Depots nicht zur Hand sind. In den Depots müssen alle Bedürfnisse der Kriegssanitäts-Pflege nach den besten Mustern vorhanden sein. Mit ihnen hangen die Depots der freiwilligen Krankenpflege zusammen, welche nun in Verbindung mit der officiellen das ganze Kriegsterrain mit Zweig-Depots zu umspinnen haben, um überall mit dem Nothwendigsten bei der Hand zu sein. Wir wollen nun in der Kürze das Arbeitsfeld der freiwillgen Krankenpflege kennen lernen.

Mit Recht fordert Brinkmann, dass der Staat seine Hülfe dahin richten muss, wo dieselbe am dringendsten und schwierigsten und nur bei der strengsten Disciplin und Ordnung durchzuführen ist, also auf das Schlachtfeld und den Kriegsschauplatz selbst. Er hat daher die erste Sorge für die Blessirten auf dem Schlachtfelde, ihren Transport und planmässige Vertheilung in die Lazarethe, vorwaltend und allein zu übernehmen. Doch kann die freiwillige Hülfe auch hierbei fördernd eingreifen, stets aber im engsten und festen Anschluss und unter der Leitung der officiellen. Dieselbe bezieht sich hier auf Labung der Blessirten, auf Krankentragen, Durchmusterung des Schlachtfeldes, Feststellung der Identität der Todten, Annahme und Verwahrung ihrer Effecten etc. Gut ist es, wenn hier schon recht viele treue, weibliche Hände, die in der Krankenpflege geübt sind, und ihr mit ganzem Herzen obliegen, den Aerzten zur sofortigen Verfügung gestellt werden, weil die Krankenpflege in den ersten Tagen nach der Schlacht die wirksamste und kostbarste ist, während das Bedürfniss danach später mit jedem Tage mehr durch den Tod verringert wird. Der Schwerpunkt der Aufgabe der freiwilligen Krankenpflege liegt aber in der Heimath. Hier muss sie sich nach Brinkmann die Aufgabe stellen, den Behörden beim Transport der Verwundeten und Kranken, bei der Auswahl, Einrichtung und Ausrüstung der Reserve-Lazarethe entgegenzukommen, nöthigenfalls die Verwaltung, Verpflegung und ärztliche Behandlung in denselben zu übernehmen und zu leiten, jedenfalls aber dem Staate die Sorge und Arbeit so viel wie möglich zu erleichtern, ohne ihm die Aufsicht und Uebersicht zu erschweren. Durch Anlegung gut geleiteter Depots für freiwillige Gaben sind die Lebensmittel und Geldspenden zu sammeln und zweckmässig zu vertheilen. Wir können hier nicht ein Verzeichniss derjenigen Lazarethbedürfnisse und Erquickungs-Gegenstände, worauf die freiwillige Beihülfe besonders ihr Augenmerk zu richten hat, bringen und müssen auf die sorgfältigen Zusammenstellungen der Art von Esmarch und Brinkmann verweisen. Je sorgfältiger man

sich an diese hält, um so mehr wird der Uebelstand der bisherigen freiwilligen Hülfe, dass an zweckmässigen Dingen Mangel, an unzweckmässigen Ueberfluss war, vermieden werden. Sachen, welche der Staat nicht beschafft und welche doch besonders angenehm und förderlich für die Blessirten und ihre Wunden sind, sollten besonders durch die freiwillige Hülfe beschafft werden. Arzeneien sind von der privaten Hülfe nicht zu liefern, es sei denn, dass die Vereine gerade in der Lage sind, aus besonders guten Quellen unter Garantie und sachverständigem Beirath sich bestimmte Medicamente in vorzüglicher Qualität zu verschaffen. Von Lebensmitteln und Erquickungen dürfen nur solche Sachen verschickt werden, die nicht verderben. Die freiwilligen Depots vervollständigen fortwährend die officiellen und lassen sich so wenig wie möglich auf eine selbständige Vertheilung ihrer Gaben ein. Auf den grossen Transportlinien sind besonders an Bahnhöfen oder Ankerplätzen Verband- und Erfrischungs-Stationen für die durchfahrenden Blessirten von den freiwilligen Hülfsvereinen anzulegen, auf denen, wie wir bereits erwähnt haben, immer ein Arzt zugegen sein muss. Auch haben sie, wenn es angeht, das Begleit-Personal für die grösseren Transporte nach den Reserve-Lazarethen zu stellen, die Transportzüge einzurichten, anzumelden und für die gute Ueberführung der Blessirten in die Lazarethe zu sorgen. Ausserdem haben sie die Militairbehörde in der Einrichtung und Verwaltung der Lazarethe, in der Verpflegung und Behandlung der Verwundeten nicht bloss mit Geld und Gegenständen, sondern mit Rath und That zu unterstützen. Eigene Lazarethe einzurichten ist nicht gerathen, es sei denn, dass der Beistand eines besonders tüchtigen Chirurgen in demselben gesichert oder bloss auf innere Kranke gerechnet ist. Dagegen muss es eine Hauptaufgabe der freiwilligen Hülfe bilden, für treue Pflegerinnen der Blessirten zu sorgen. Wir haben bereits erörtert, auf welche Elemente man dabei das Auge zu richten hat. Die Correspondenz der Blessirten mit den Ihrigen, die Anmeldungen der Todesfälle bei den Hinterbliebenen ist auch eine lohnende Aufgabe der Privatkrankenpflege. — Eine vorzügliche Darstellung der Aufgaben, Pflichten und Rechte der freiwilligen Hülfe während des Krieges findet sich in dem vielfach citirten Werke von **Brinkmann**, worauf wir hiermit verweisen wollen.

D. Das Krankenzerstreuungs-System.

§. 298. Das System der Krankenzerstreuung ist zuerst aufgestellt und begründet von dem, in seinem Fache unübertroffenen **Goercke**, ausführlicher gewürdigt und ausgebaut von **Richter** und zuerst praktisch durchgeführt von **Kraus**. Obgleich die ersten Proben unter den schwierigsten Verhältnissen und nur in ganz ungenügendem Maasse in Italien ausgeführt werden konnten, so sprachen doch die Erfolge bereits mit Entschiedenheit zu Gunsten dieser heilsamen Maassregel. Seit der Zeit hat sich das Krankenzerstreuungs-System bei sorgfältigerer Ausführung immer mehr bewährt und ist einer der wesentlichsten Factoren des Sanitätsdienstes im Felde geworden. Durch sie allein ist einer Ueberfüllung der Kriegsspitäler und einer Verpestung derselben wirksam zu steuern. **Kraus** berichtet, dass im italienischen Kriege nach der Schlacht bei Magenta täglich 600—800 Kranke nach Verona kamen, so dass der Krankenstand bald die Höhe von 8000 erreichte, während nur für 4000 eine einigermaassen salubre Unterkunft daselbst vorhanden war. Nun kam noch die Schlacht von Solferino mit dem ganzen Heere von Verstümmelten und Verwundeten, welche alle Zuflucht und Hülfe in der naheliegenden Fest-

ung suchten. Was wäre wohl unter diesen Umständen ohne das Krankenzerstreuungs-System aus den Spitälern in Verona geworden, die ja schon lange ihrer Aufgabe als Heilanstalten auch nicht annäherungsweise entsprechen konnten? In Vicenza langten statt der angesagten 500 Kranken gleich 800 an und wenige Tage darauf belief sich ihre Zahl bereits auf 4000. Dabei fehlte es an Allem, von Stunde zu Stunde mehrten sich die Blessirten. Die Abspeisung geschah, trotzdem in den Küchen wie im Freien Tag und Nacht gekocht wurde, mit der grössten Unordnung, alle Geschirre fehlten, es waren weder Stroh noch Decken da. Für alle diese Blessirten gab es 3 Aerzte, 5 Gehülfen und 50 Krankenwärter! Da die Krankenzerstreuung nicht gestattet war, so dauerte diese Grauen erregende Accumulation volle 14 Tage. Wie furchtbar der Tod unter diesen Umständen unter den Blessirten hauste, bedarf keiner Auseinandersetzung. Die Krankenzerstreuung ist daher der einzige Rettungsweg für Tausende und hat sich im böhmischen Kriege besonders bewährt, in welchem dieselbe zuerst systematisch und im grössten Maassstabe ausgeführt wurde. Die Blessirten wurden durch ganz Preussen zerstreut und selbst zur schlimmsten Zeit, wo die Zahl derselben 36,000 betrug, waren immer noch 10,000 Lagerstätten im Lande disponibel. Zwar blieben momentane Ueberfüllungen, wie es sich nach Schlachten, in denen wie bei Königgrätz über 20,000 Blessirte in die Hände des Siegers gelangten, kaum anders denken lässt, nicht aus, sie wurden aber bald beseitigt, so dass die Wirksamkeit der Feldspitäler in administrativer und ärztlicher Beziehung nicht lange gelähmt wurde. — Die Krankenzerstreuung übt aber auch in anderer Beziehung auf die Blessirten einen sehr günstigen Einfluss aus. Durch jede Stunde Entfernung von den Grauen des Kriegsschauplatzes wird bei denselben die Hoffnung und Zuversicht auf eine baldige und völlige Genesung geweckt und befestigt, sowie auch durch den Einfluss der reinen Luft, durch gute Lagerung und Pflege, durch eine gesonderte, sorgfältigere und bessere Behandlung die Herstellung derselben merklich begünstigt und beschleunigt wird. Ferner wird durch die Krankenzerstreuung das Mitgefühl und die Mithülfe der Bevölkerung für die im Kriege Verunglückten durch die eigene Anschauung ihrer Leiden geweckt und gesteigert. Dadurch nimmt die Bevölkerung, wie wir gesehen haben, dem Staate die grosse Last für die Unterbringung und Pflege der Blessirten ab und derselbe kann seine ganze Sorge auf die nicht transportablen Verletzten in den Kriegsspitälern concentriren.

Soll aber die Krankenzerstreuung eine heilsame Maassregel werden, so muss sie mit besonderer Umsicht ausgeführt werden. Zuvörderst müssen die zu evacuirenden Kranken sorgfältig ausgesucht werden. Als Grundsätze für die Evacuation sollte gelten, dass in der Nähe des Kriegsschauplatzes so wenig wie möglich innere Kranke behandelt, sondern alle disponiblen Räume für die Blessirten reservirt werden. In den ersten Tagen sind ja auch fiebernde innere Kranke ohne Schaden transportabel. Für die Transportabilität der Blessirten, welche von einem erprobten Chirurgen zu bestimmen ist, ist die Qualität der Verwundung und die Rücksicht auf die Entfernung der für die Blessirten bestimmten Lazarethe maassgebend. Möglichst wenig und nicht weit zu transportiren sind die perforirenden Schusswunden an Kopf, Brust und Bauch, die Schussfracturen am Oberschenkel, am Knie und Becken. Alle anderen Schussverletzungen erlauben eher weitere Transporte, die Schussfracturen des Unterschenkels und Oberarmes aber sollten doch nicht auf zu weite Strecken transportirt werden. Nach diesem Gesichtspunkte sind die Blessirten gleich auf dem Hauptverbandplatze zu ordnen und durch Tafeln im Knopf-

loche besonders zu bezeichnen, damit die Transportcommissionen stets über den Grad und die Transportabilität der Verletzung ohne wiederholte Untersuchungen instruirt sind. Ein grosses Gewicht ist auch auf den Zeitpunkt der Transferirung zu legen. In den ersten Tagen nach der Verletzung wird der Transport am besten ertragen und schadet auch, vorsichtig ausgeführt, am wenigsten. Mit dem Beginne des Reactionsstadiums aber nimmt die Gefährlichkeit der Transporte zu, und wenn nicht dringende Umstände es gebieten, sollte man die Schussfracturen nach dem dritten Tage nach der Verletzung nicht mehr transportiren, sondern bis zu dem Zeitpunkte warten, wo die fieberhafte Reaction vorüber ist. Wir sahen im böhmischen Feldzuge Phlegmonen und Rosen, Lungenentzündungen und Brand der verletzten Glieder wiederholt auf langen, unzweckmässigen und verspäteten Transporten eintreten. Luecke sah eine unvollständige Schussfractur auf einem unzeitigen Transporte zu einer vollständigen werden. — Endlich müssen für die Krankenzerstreuung möglichst viele, isolirte, sich nicht durchkreuzende Bahnen eröffnet werden. Je mehr dieselbe auf einer Strasse stattfindet, desto mehr Verwirrung wird angerichtet.

Die Krankenzerstreuung beginnt immer bereits auf dem Verbandplatze. Zu dem Zwecke muss die Transport-Commission den Fassungsraum und die Zahl der freien Betten in den Kriegs- und Reserve-Lazarethen genau kennen und über den Belag derselben genau und beständig informirt werden. —

Der Transport bekommt seine bestimmte Richtung und Anweisung auf die für die Kranken ausgesuchten Lazarethe; von diesen Vorschriften dürfen die Führer des Transportes unter keiner Bedingung abgehen. Im böhmischen Kriege sind sehr viele Uebelstände dadurch herbeigeführt worden, dass unberufene Personen sich in der besten Absicht in die Leitung der Krankentransporte mischten, und dieselben nach Orten dirigirten, wohin sie gar nicht bestimmt waren. Das Commando des Transportes muss daher von einem Soldaten, der mit genauen Befehlen versehen ist, geführt werden, die übrige Begleitung stellt am besten die freiwillige Krankenpflege. Dabei muss man Anfangs immer die entferntesten Punkte als Transportziele wählen, um sich die näheren frei zu halten und Ueberfüllungen zu verhüten. Wir haben bereits erwähnt, dass zur Ueberführung der Blessirten vom Verbandplatze in die Kriegslazarethe oder zur nächsten Eisenbahn- oder Anlege-Station von Schiffen hauptsächlich Wirthschaftswagen, die mit einer guten Stroh- oder Heu-Schüttung zu versehen sind, benützt werden müssen. Die Transportcommission muss daher beständig mit einem grossen Fuhr-Park, den sie sich gleich beim Beginne des Krieges requirirt, versehen sein. Ehe der Wagen-Transport abgeht, sind Eisenbahn-, Schiffs- und Lazarethdirectionen von der Ankunft und dem Ziele der Blessirten zu benachrichtigen, damit wohl vorbereitete Transport- oder Lagerungsmittel zur Verfügung stehen. Bei der Ankunft des Transportes am Bestimmungsorte muss der Chefarzt mit dem entsprechenden Personal denselben erwarten, Wärter mit den nöthigen Transportmitteln zur Hand stellen, und die Verwundeten, je nach dem, auf den Täfelchen bezeichneten Grade der Verwundung, in das geeignete Lazareth, resp. Baracke oder Zelt dirigiren. —

E. Der ärztliche Dienst im Lazareth.

§. 299. Soll die Behandlung der Blessirten im Lazareth in rechter Weise geschehen, so muss eine hinreichende Zahl von Aerzten vorhanden

af 50 Schwerverletzte oder 100 Leichtverletzte gehören ein Ober-
rzt, zwei Assistenzärzte und vier Lazareth-Gehülfen. Durch
rdung der Aerzte wird die Krankenpflege in der schlimmsten
benachtheiligt. Gleichgültigere Naturen finden darin einen Vor-
gar nichts zu thun, weil sie das Ganze doch nicht leisten könnten,
ge und gewissenhafte dagegen reiben sich auf und werden bald so
öpft, dass sie beim besten Willen nichts mehr leisten können. In
nza erhängte sich ein Ober-Militairarzt aus Verzweiflung über die
zugefallene, für den leistungsfähigsten Menschen selbst unlösbare
fgabe. Aber mit der nöthigen Zahl der Aerzte ist es allein auch
ht geschehen, sondern man muss auch tüchtige Chirurgen für die
iegsspitäler in Bereitschaft haben. Desshalb sollten die grossen Mili-
irstaaten schon in Friedenszeiten mit allem Ernst dahin streben, durch
perations-Curse und gründlichen theoretischen Unterricht auf militair-
rztlichen Akademieen sich einen möglichst grossen Stamm tüchtiger
hirurgen in den Armeen heranzubilden, auf welche man sich in den
eiten der Noth auch fest verlassen kann. Da nun aber bei einem
ossen Kriege meist das ganze ärztliche Personal eines Staates mit ver-
ndet werden muss, so ist eine sorgfältige Auswahl der Aerzte für die
timmten Aufgaben des Feldsanitätsdienstes ganz unerlässlich. Wie auf
Verbandplätze, so gehören auch in die, dem Kampfplatze zunächst
genen Kriegsspitäler die tüchtigsten Chirurgen, in den Reserve-La-
then dagegen kann man die ungeübteren schon eher verwenden. Stets
s aber die schwere Arbeit der jungen Militairärzte in den Kriegs-
Reserve-Lazarethen durch den erprobten Rath anerkannt tüchtiger
rer Chirurgen, wie es in Preussen bereits eingeführt ist, geleitet und
rstützt werden. Durch diese Maassregel wird das Wohl der Verletz-
am wirksamsten gefördert und der Krieg zugleich eine unvergleich-
e Schule für die jungen Chirurgen. Der Arzt muss jeden Blessirten
n verbinden, niemals darf ein Wärter oder Gehülfe mit dem Ver-
le betraut werden. Das ist zwar eine harte Arbeit, wer sie aber
t mit ganzem Herzen übernimmt, der wird wenig im Lazarethe ler-
und nützen. Ungeübtere, ältere und in einem höheren Range
ende Militairärzte scheuen sich oft, aus Furcht, sich vor den jüngeren
zten zu blamiren, vor dem Verbinden, sie gehen vornehm von Bett
Bett, besehen Zunge und Stuhlgang und überlassen die Pflege der
nden den Assistenten und Lazarethgehülfen. Das ist aber ein schweres
gehen gegen die Kranken und gegen die eigene Ausbildung. Das Sa-
e aude, incipe! des Horaz muss man jedem Chirurgen in einem
pitale zurufen, hat man nur guten Willen und rechte Ausdauer, so
bt auch dimidium facti, qui coepit, habet, nicht aus. Die Visiten
ssen regelmässig gemacht werden und zur bestimmten Stunde, weil
nach denselben die Zimmer sorgfältig gereinigt und gelüftet werden
nen. Je saumseliger und unregelmässiger der Chirurg seine Visiten
t, um so mehr leidet die Hygieine des Hospitals. Sind Operationen
machen, bei denen keine grosse Gefahr im Verzuge ist, so nimmt
n dieselben nach vollendeter Visite vor, damit die Verrichtungen des
rtpersonals und der Lazarethdienerschaft ungestört bleiben. Zu den
iten muss vom Wartpersonal Alles sorgfältig vorbereitet sein. Jeder Wär-
wird mit einer bestimmten Arbeit betraut, damit Alles in einander greift
ohne Störung und mit Ruhe gearbeitet werden kann. Man kann durch
aue Instructionen der Untergebenen besser für Pünktlichkeit und Sau-
keit sorgen, als durch das in Kriegslazarethen übliche Schelten und
pen. Niemals sollte man im Krankensaale selbst operiren, sondern

sich auch im kleinsten Spitale ein helles, freundliches Zimmer für die Operationen einrichten. Wenn der Arzt in das Krankenzimmer tritt, so muss er zuvörderst die Luft und Sauberkeit in demselben prüfen und nach vollendeter Visite noch einmal controliren, ob das Aufwischen und Lüften der Zimmer ordnungsmässig ausgeführt wird. Man halte sich bei den Patienten mit Kleinigkeiten nicht auf, examinire dieselben während des Verbandes, vermeide alle unnöthige Rederei, sei freundlich und bestimmt zu den Kranken und zu dem Wartpersonal. Das Wirken und Reden des Chirurgen im Feldlazareth soll stets vom Geiste wahrer Humanität getragen und durchweht sein. Nicht knechtische Furcht, sondern Liebe und Vertrauen muss zwischen dem Arzte und seinem Kranken herrschen. Da es durchaus erforderlich ist, dass das grossartige Material, welches ein Krieg liefert, auch für wissenschaftliche Zwecke verwerthet wird, so muss sich jeder Chirurg ein Journal über seine Kranken halten, in welches er sich gleich bei der Visite die wichtigsten Veränderungen kurz notirt. Auch sollten alle Verstorbenen sorgfältig secirt, die Befunde genau verzeichnet und wichtigere Präparate aufbewahrt werden. Die nordamerikanischen Aerzte haben uns darin ein glänzendes Beispiel gegeben. Da bei der grossen Arbeit, welche die Chirurgen in den Spitälern haben, kaum noch Zeit für gute Ausführung von Sectionen überbleiben würde, so wäre es zweckmässig, pathologische Anatomen mit in das Feld zu nehmen und dieselben bei grösseren Kriegsspitälern zu stationiren. Stets muss ein Arzt du jour in einem grösseren Kriegslazareth vorhanden sein, der mit den nöthigen Vollmachten und Instructionen versehen ist. Die Nachtwachen müssen beständig vom Arzte controlirt werden; ebenso die Vertheilung und Qualität der Speisen und Getränke. —

§. 300. Soll aber die Arbeit des Kriegschirurgen schnell und sicher von Statten gehen, so müssen ihm auch alle Verband-Gegenstände und Instrumente in bester Qualität und hinreichender Menge zur Hand gestellt sein. Dazu gehört:

1. Charpie, Watte, Leinwand. Es lässt sich nicht leugnen, dass die Charpie ein Verbandmittel von zweifelhaftem Werthe ist. Sie wird oft genug von unreinen Händen und aus unreiner Leinwand gezupft und kann daher leicht ein Träger für Infectionsstoffe werden, sie ist zu porös und schliesst den Zutritt der Luft zu den Wunden nicht vollständig ab, es kann daher leicht, wie Pettenkofer gezeigt hat, eine Zersetzung der Wundsecrete unter derselben Statt finden. Man hat daher vielfach nach Surrogaten für die Charpie gesucht. Die Engländer haben sie ganz aus ihren Hospitälern verbannt und benutzen zum Wundverbande das Lint, einen weissen, derben Baumwollenstoff, welcher auf der einen Seite glatt, auf der anderen rauh ist. Dasselbe ist aber zu theuer für Kriegszwecke und absorbirt auch bei starken Eiterungen die Wundsecrete nicht so gut, wie die Charpie. Pitha hat in seinem „zeitgemässen Worte über den Nutzen der Baumwolle als Verbandmittel und über die styptischen Eigenschaften derselben" diesem Verbandmittel in der Kriegschirurgie eine grössere Anwendung zu geben versucht. Dieselbe muss szu dem Zwecke aber rein, weich, dick und ihrer Gummischicht entkleidet sein. Neudörfer ist seit dem ein begeisterter Anhänger dieses Verbandmittels geworden und wendet dasselbe ganz ausschliesslich an. Auch Valette rühmt aus den Hospitälern von Pera die grossen Vorzüge und guten Dienste, welche die Watte als Verbandmittel dargeboten habe. Es lässt sich nicht leugnen, dass dieselbe ein reines, bequemes,

ptisch wirkendes Verbandmittel ist, aber sie ist auch viel theurer, absorbirt niger, und ist dabei auch ebenso porös, als die Charpie. Man wird sie her wohl kaum ausschliesslich zum Wundverband in Kriegsspitälern be- tzen können. Roser empfahl das Fliesspapier, welches äusserst billig und cht zu transportiren, auch stets rein ist, zum Wundverbande in Kriegs- ten. Er legt dasselbe in zertheilter Form auf die Wunden und in ttform unter und über die Verbände. Lewy hält Papiersägespähne, lche in den Fabriken künstlicher Pergamente beim Sägen des unge- mten, chemisch reinen Papiers in grossen Massen gewonnen werden d ein beinahe werthloser Abfall sind, für ein vortreffliches Verband- ttel der Wunden. Sie sollen den Eiter gut absorbiren, die Wunden ht irritiren, weil sie eben sehr fein, gleich und weich sind, und lassen h leicht von den Wunden entfernen, weil sie durch Wasser schnell er- icht werden. Wir wollen den Werth dieser Surrogate nicht herabsetzen, werden aber doch wohl die Charpie nicht aus den Kriegsspitälern drängen können. Der Kostenpunkt kommt bei der Charpie gar nicht Betracht, da durch die Privathülfe während der modernen Kriege so l Charpie geliefert wurde, dass man, um mit Esmarch zu sprechen, en dreissigjährigen Krieg damit hätte führen können. Bei einiger Vorsicht sen sich auch die Nachtheile der Charpie als Verbandmittel beseitigen r doch sehr abschwächen. Dieselbe darf niemals im Krankenhause bst, besonders nicht auf chirurgischen Säälen bereitet und auch nie- ls in den Letzteren, sondern in gut verschlossenen Schränken auf luf- en Corridoren verwahrt werden. Vor jedem Verbande hat man die- be genau zu besichtigen und zu säubern, die unreine Charpie wird rangirt oder vor dem Gebrauche mit desinficirenden Verbandwässern handelt. Bei Weitem am häufigsten wird die krause Charpie gebraucht, ch ist auch die sogenannte Gitter-Charpie in vielen Fällen ausseror- ntlich nützlich. Ebenso zweckmässig und weit billiger und leichter zu reiten als Letztere ist aber eine gut durchlöcherte alte Leinwand. — n besten wäre es wohl, wenn man zum Wundverbande ausschliesslich e, durch langen Gebrauch und vieles Waschen weich gewordene Lein- nd benutzen könnte. Dieselbe absorbirt, zu Compressen zusammenge- t, die Wundsecrete vortrefflich, schliesst die Wunde möglichst herme- ch ab, reizt und irritirt nicht und ihre Reinheit ist stets leicht zu nstatiren. Die Vorräthe an alter Leinwand würden aber bald erschöpft rden, und man würde sich zu der verwerflichen Maassregel, die ge- uchten Compressen zu waschen und wieder zu benutzen, genöthigt hen. Man bedarf so wie so schon sehr grosser und oft kaum zu er- wingender Mengen alter Leinwand in den Kriegsspitälern zur Umhül- g und Fomentirung der Wunden. — Auch der Bedarf an Watte ist taunlich gross. Wenn auch mancherlei Vorzüge derselben, die ihre thusiastischen Verehrer ihr nachrühmen, wie ihre antiphlogistische und ptische Wirkung, ihre Fähigkeit, die Charpie zu ersetzen etc. dahin- tellt bleiben mögen, so ist es doch nicht zu leugnen, dass dieselbe ganz vortreffliches, sehr weiches, schmiegsames, elastisches, leicht handhabendes, allgemein verbreitetes Auspolsterungs- und Einhül- gsmaterial für Schienen, feste Verbände, bei Rosen, Phlegmonen, perästhesien etc. ist. Flachs, Hanf, Werg sind dürftige Surrogate für selbe.

2. Wasserdichte Unterlagen und Umhüllungsstoffe. Sie rden in den Kriegspitälern vielfach benutzt, um die Betten rein und Wundverbände feucht zu halten. Kautschuktuch, Wachsleinwand, achstaffet, Krankenleder, gefirnisste Leinwand und Schirting gebraucht

man zu Unterlagen für die Kranken und die verletzten Glieder. Sie halten bei vorsichtiger Anwendung lange Zeit, doch müssen sie täglich gereinigt und getrocknet werden. Zur Umhüllung der Verbände sind aber diese Stoffe doch nicht allgemein zu verwerthen. Sie durchtränken sich leicht mit den Wundsecreten und können so trotz wiederholten Waschens zu Infectionen Veranlassung geben, wenn man dieselben nicht täglich erneuert. Und zu letzterer Maassregel sind diese Stoffe doch zu theuer. M'Ghie hat daher ein gefirnisstes Papier angegeben, welches gleichfalls wasserdicht und wegen seiner Wohlfeilheit nur einmal benutzt zu werden braucht.

Es wird so bereitet, dass auf französisches Seidenpapier, welches ohne Löcher sein muss, gekochtes Leinöl, welches noch, um das Trocknen zu befördern, 1—2 Stunden lang mit Bleiglätte, essigsaurem Blei oder schwefelsaurem Zink etc. (1 Unze auf 1 Gallone Oel) gekocht und mit etwas Wachs und Terpenthin versetzt werden kann, mit einem Pinsel aufgetragen wird. Um das Ankleben der auf einer Papptafel über einander liegenden Bogen zu verhüten, kann man einen jeden derselben mit französischer Kreide bepudern. Die Bogen werden darauf einzeln auf Schnüren zum Trocknen aufgehängt, was nach etwa 24 Stunden erfolgt ist. Das so bereitete Papier ist ein ganz vortreffliches Verbandmittel, wie ich aus eigener Erfahrung bestätigen kann, welches sich durch seine Durchsichtigkeit, Leichtigkeit, Schmiegsamkeit und Wohlfeilheit auszeichnet, leicht in beliebig grosse Stücke gerissen und unter Umständen durch Uebereinanderlegen mehrerer Bogen verschieden verstärkt werden kann. Gautier fand folgenden Firniss am wirksamsten: Leinöl 3 Litre, Plumb. acet. und Bleiglätte von jedem 30 Gramm, gelbes Wachs und Terpenthin, von jedem 15 Gramm; Lauer setzt denselben folgendermaassen zusammen: 1 Pfund reines Leinöl, 1 Drachme borsaures Manganoxyd, 3 Drachmen gelbes Wachs. Das letztere Verfahren ist das billigste, der Bogen kostet etwa 3 Pfennig. Bei Shirting und Leinwand muss das Bestreichen drei Mal in 24stündigen Zwischenräumen wiederholt werden.

Schwer zu handhaben ist das Pergament-Papier, welches durch das Durchziehen irgend eines Papieres durch verdünnte Schwefelsäure und nachheriges Auswaschen dargestellt wird. Es ist von der Dicke und Form des dazu verwendeten Papiers, aber von bein- oder hornähnlichem Aussehen, im feuchten Zustande geschmeidig, schwach durchscheinend, wasserdicht. Es lässt sich, sobald es beschmutzt ist, durch Liegen in Wasser und Trocknen an der Luft wieder vollkommen reinigen und ist dann von Neuem verwendbar (Scholz).

3. Binden. Man bedarf heut zu Tage nur noch der Rollbinden, welche aus Leinwand, Flanell und Gaze zu verfertigen sind. Sie müssen die nöthige Breite haben, umsäumt und von allen Längen vorhanden sein. Die Kautschuk-Binden aus vulkanisirten Kautschuk-Platten geschnitten oder auch durch ein Ueberspinnen von Kautschukfäden angefertigt (Zeis), sind zu theuer für die Kriegsspitäler und auch unzweckmässig. Dreieckige und quadratische Tücher dürfen auch, da sie ein vortreffliches und häufig gebrauchtes Verbandmittel bilden, den Kriegsspitälern nicht fehlen. Auch Kopfnetze von Filet aus groben baumwollenen Fäden verfertigt, mit einem Zugbande am Rande, grosse Stücken alter Leinwand, weicher Baumwolle zu Unterlagen für die Blessirten dürfen nicht fehlen.

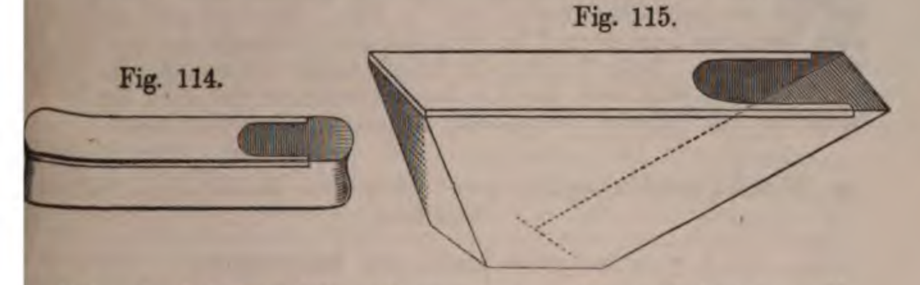
4. Sandsäcke, Spreukissen von verschiedener Grösse und Länge, Fussklötze, Reifenbahren, kleine mit Rosshaar oder Seegras gefüllte viereckige und kranzförmige Kissen, Wasserkissen und Luftkissen von Kautschuk (3' lang und $1^1/_2$' breit), Luftkissen für Ferse und Ellenbogen, um das Durchliegen derselben zu verhüten, müssen stets in grosser Menge vorhanden sein.

5. Schwämme werden heut zu Tage zwar zur Reinigung der

den nicht gebraucht, sie sind aber doch nicht ganz zu entbehren, wir sehen werden. Sie müssen ganz neu und vorher gut ausgeklopft
Wunddouchen (Esmarch's Irrigatoren) mit Spitzen aus Zinn aus Gummi, Klystierspritzen, recht grosse, tiefe, nierenförmige Eirbecken, Badewannen aus Zinkblech für Arm (Fig. 114) und für

Fig. 115.

Fig. 114.



en Unterschenkel (Fig. 115), Eisbeutel aus Kautschuck in verschieener Grösse sind zur Wundbehandlung unentbehrlich, wie wir sehen erden.

6. Gips in grosser Menge und guter Qualität, Schusterspähne, ipsmesser und Gipsscheere, Beckenstützen beim Gipsen, hiefe Ebenen, Heister'sche Beinladen, Stromeyer'sche issen, Resectionsschienen nach Esmarch, Drahtsiebschien, Merchie'sche Pappschienen, amerikanische Drahthweben (Smith etc.), Drahthosen, Blech- und Drahtladen issen in ausreichender Zahl vorhanden sein.

7. Die Instrumente zur Amputation, Resection, Transfusion, nterbindung, blutigen Naht, Tracheotomie, Catheterismus, Trepanan, zur Local-Anästhesie, zu subcutanen Injectionen müssen in comndiösen Kästen, in guter Auswahl, zweckmässiger Construction, vorglicher Qualität und ausreichender Zahl vorhanden sein und durch gens zu dem Zwecke mitgenommene Instrumentenmacher stets scharf d in brauchbarem Zustande erhalten werden.

8. Endlich dürfen die wichtigsten Medicamente in guter Quaät nicht fehlen, besonders die schmerzlindernden Mittel, Argent. nitr., yptica und Caustica, die antiphlogistischen und laxirenden, die excitinden und roborirenden Medicamente.

II. Die Behandlung der Schusswunden im Lazareth.

1) Der Weichtheil-Schussverletzungen.

§. 301. Die Blessirten müssen zuvörderst noch einmal im Lazarethe tersucht werden. Sind dieselben sehr ermüdet vom Transporte, so rschiebt man die Untersuchung, lagert die verwundeten Glieder provirisch und sorgt durch Verabfolgung von Opiaten zuvörderst für Ruhe d Schmerzlinderung. Die Untersuchung der Wunden im Lazareth gehieht nach den von uns (§. 196) erörterten Regeln und geleitet von r Diagnosis, welche der Blessirte vom Verbandplatze mitgebracht hat. der Blessirte sehr empfindlich, hat er eine sehr schmerzhafte Verzung, so nimmt man die Untersuchung unter allgemeiner Anästhesie r. Nur bei perforirenden Höhlen- und Gelenkwunden und beim Vercht einer Gefässverletzung steht man von derselben ganz ab. Der

Verwundete wird nach den Regeln der Kunst (vid. §. 196) entkleid[illegible] der auf dem Verbandplatze angelegte Verband sorgfältig entfernt. [illegible] erweicht und lockert denselben durch einen Strahl warmen Wasse[illegible] zieht nicht eher daran, ehe er nicht ganz gelöst ist. Findet m[an bei] der Untersuchung fremde Körper, welche ohne Insultation der [Wunde] bequem der Extraction zugängig sind, so entfernt man dieselben nach den von uns erörterten Regeln (vide §. 250). Man soll aber nicht [mit der] Zange nach denselben suchen und bei der Extraction niemals roh und mit Gewalt verfahren. Dann beginnt die kunstgerechte Behandlung des Blessirten. Dieselbe wird nach der Art der Schusswunde und nach dem Stadio, worin sie sich befindet, verschieden eingerichtet werden müssen.

a. Die Behandlung der perforirenden Weichtheil-Schusswunden.

α. Im ersten Stadio (der Entzündung).

§. 302. Zur vorsichtigen Ablösung des alten Verbandes und zur sorgfältigen Abspülung der Wundsecrete bedient man sich jetzt allgemein der von Esmarch eingeführten Irrigatoren, deren äusserst einfache Construction wir als bekannt voraussetzen dürfen. Dieselben gestatten je nach Bedürfniss eine stärkere oder schwächere Application des Stromes und verbinden den Vorzug grösserer Reinlichkeit und schnellerer Handhabung vor den immer auf's Neue zu füllenden und in eine Wunde nach der anderen eingeführten Wundspritzen. Will man die Spitze des Irrigators in die Wundcanäle einführen, so wird der Irrigatorschlauch mit einer decalcinirten Knochen- oder mit den Windler'schen Kautschukspitzen versehen, deren äusserst weiche, sich jeder Form anschmiegende Beschaffenheit die Einführung in der schonendsten Weise für jeden Wundcanal ermöglicht. Jeder Blessirte, bei welchem ein Ausspritzen des Wundcanals erforderlich ist, muss seine eigene Spitze haben, welche vor und nach dem Gebrauche durch stundenlanges Einlegen in Wasser gereinigt und erweicht wird. Da diese Spitzen theuer sind und leicht verderben, so ist es gerathen, ein passendes Kautschukrohr in entsprechende Stücke zu zerschneiden und jedem Kranken ein solches zu geben. Zum Ausspritzen benutzt man lauwarmes Wasser. Da das erste Wasser, welches aus dem Irrigator fliesst, meist kalt ist, so lässt man, ehe man die Spitze auf die Wunde hält, erst so lange Wasser abfliessen, bis es die richtige Temperatur zeigt. Ehe man das Wasser benutzt, welches im Irrigator ist, muss man sich stets von der Temperatur desselben überzeugen. Es ist vielfach vorgeschlagen und auch an vielen Orten consequent geübt, zur Ausspritzung der Schusswunden stets eine desinficirende Flüssigkeit zu benutzen. Besonders beliebt ist eine schwache Lösung von Kali hypermanganicum (℥j ad ℔j) oder von Kali chloricum (℥j ad ℔j). So bewährt diese Mittel bei jauchenden, schlecht riechenden Wunden auch sind, so erscheint ihre ausnahmslose Anwendung bei allen Wunden doch eine grosse Verschwendung. Man spritzt so lange Wasser über die Wunde und ihre Umgebung, bis man alle Unreinigkeiten und alle Wundsecrete, ohne irgend welche Gewalt anzuwenden, bequem entfernen kann. Die Charpie, Blutcoagula, mortificirten Bindegewebsfetzen extrahirt man erst, wenn sie ganz lose geworden sind, wobei man sich niemals der Finger, sondern einer sauberen Pincette bedient.

Ganz zu verwerfen bei der Wundreinigung ist der Badeschwamm; er nimmt nicht nur Wasser, sondern auch andere Stoffe von infectiöser

Wirkung begierig in sich auf und ist von letzteren sehr schwer zu befreien, da man ihre Anwesenheit nicht wahrnimmt. Gegen die Benutzung der Schwämme zur Reinigung der Umgebung der Wunden lässt sich nichts sagen, wenn man sich dabei hütet, mit derselben die Wundfläche selbst zu berühren, und wenn jeder Kranke seinen eigenen Schwamm hat, welcher vor der Visite in einer vor jedem Bette stehenden Porzellanschale mit frischem Wasser übergossen ist. Besser aber ist es, besonders wenn man ein unzuverlässiges Wartpersonal hat, man verbannt die Wundschwämme ganz aus den Lazarethen und reinigt die Umgebung der Wunden mit frischer, sauberer Charpie, die gleich darauf fortgeworfen wird.

Die Wunde und ihre Umgebung darf nicht ohne Grund berührt und gedrückt werden. Nur Behufs der Untersuchung von Wundzuständen, zu denen die Besichtigung nicht ausreicht, legt man vorsichtig die Finger an. Es giebt leider immer noch eine ganze Schaar von Chirurgen, die auf jeder Wunde und ihrer Umgebung herumdrücken und durch unmotivirtes Kneten derselben dem Kranken ihre Anwesenheit Kund geben müssen! Haben die Wundsecrete keinen Abfluss, so hilft man mit dem Messer nach und zwar gleich so gründlich und ergiebig, wie möglich. Das Herauspressen und Herauskneten der Wundsecrete ist eine Rohheit und Barbarei, welche dem Kranken weit mehr Schmerzen macht, die Heilung der Wunden verhindert und zu Entzündungen und Eiterungen in den benachbarten Geweben führt. Der grösste Theil der so gefürchteten Eitersenkungen verdankt seinen Ursprung diesen rohen Manipulationen des Chirurgen. Sehr leicht kann man dabei auch Thromben in den Venen in der Umgebung der Schusswunden zerdrücken und zur Wanderung geeignet machen.

Man darf auch die Wunden nicht zu oft untersuchen, nur bei dringenden Indicationen führt man den geölten Finger vorsichtig ein, niemals, oder nur unter sorgfältiger Deckung mit dem Finger, die Sonde. Auch hierin wird in den Kriegslazarethen viel gefehlt. Ohne irgend welchen Grund sitzen die Chirurgen fortwährend mit den Fingern in den Schusswunden und fordern die grosse Zahl der wandernden Chirurgen, welche die Kriegslazarethe zu besuchen pflegen, zum fleissigen Sondiren aller interessanten Schusswunden auf. Dabei werden aber die Granulationen zerdrückt, Blutungen erzeugt und dem Kranken unnöthige Schmerzen gemacht. Man kann auf diese sogenannten kleinen Dinge nicht sorgfältig genug achten, denn von ihnen hängt ja vorwaltend der Erfolg des Chirurgen ab.

Hat man so die Ueberzeugung gewonnen, dass die Wunde ganz gereinigt ist, so trocknet man ihre Umgebung ab und legt ein feuchtes oder geöltes, wenn es geht, gut durchlöchertes Stück Leinwand oder etwas Gitter-Charpie darauf, darüber dann feuchte lose Charpie, welche vorher mit den von uns angegebenen Cautelen behandelt und ausgesucht worden ist. Der Verband soll nicht zu trocken werden, weil dadurch der Wechsel erschwert und Blutungen durch Einreissen der Granulationen oder Abreissen der Brandschorfe erzeugt, auch die Wundsecrete leicht in der Wunde zurückgehalten werden. Desshalb ist es gerathen, wenn man sonst das Verbandmaterial zur Stelle hat, über die Charpie eine kleine feuchte Compresse und darüber noch etwas gefirnisstes Seidenpapier, Wachstaffet oder dünn gewalzte Guttapercha-Platten zu legen. Wenn es irgend zu vermeiden ist, so befestigt man den Verband nicht durch Heftpflaster, welches die Umgebung der Wunden verunreinigt und reizt, sondern durch feuchte Bindenstreifen oder ein Tuch. Dieselben dürfen indessen niemals so fest angelegt werden, dass sie einen Druck

auf die Wunden und Stauungen in den Gefässen des kranken Gliedes hervorbringen. Das Oel, welches man zum Verbande nimmt, muss frisch und sauber sein. Von diesem einfachen Wundverbande, welcher wie ein Ventil die Luft von der Wunde absperrt, ohne den Abfluss der Wundsecrete zu verhüten, wird man nicht ohne Grund abgehen dürfen. Ist die Verwundung ganz unbedeutend, so genügt die einfache Application von etwas Charpie. Das Einführen von Charpie in die Schusskanäle, um dieselben offen zu erhalten und eine Berührung ihrer Wände zu verhüten, ist anfänglich überflüssig und oft schädlich, da es einen nicht geringen Reiz ausübt.

Man hat auch gerathen, schon im ersten Stadio die Charpie, welche die Wunde deckt, mit einem Verbandwasser zu durchtränken. Luecke empfahl Vin. camphoratum zu dem Zwecke, weil dasselbe eine schnellere Abstossung des Brandigen und eine Tilgung des üblen Geruches bewirkt, Neudörfer lobt Chlorwasser oder eine Lösung von Kali hypermanganicum, Demme Höllenstein- oder Sublimat-Lösungen verschiedenen Grades, die Franzosen die Alcoholica und die Jodtinctur, weil dieselben die Abstossung der Brandschorfe befördern und durch Coagulation des Eiweisses der Gewebe Blutungen und purulente Infection hemmen sollen. Diese Wirkungen sind aber noch durchaus nicht so sicher erwiesen. Man soll im Kriegslazareth den Wundverband so einfach und billig wie möglich machen, daher die Verbandflüssigkeiten nur für besondere Indicationen, besonders bei langsamer Abstossung des Brandschorfes, übelriechender, dünner Eiterung, diphtheritischem oder croupösem Wundbelag etc., anwenden.

Im Allgemeinen darf man die Schusswunden nicht zu häufig verbinden. Die Wunde bedarf der Ruhe und Schonung zu ihrer Heilung. Die Nothwendigkeit des Verbandwechsels wird durch die Menge des Wundsecretes, durch den Wundschmerz, durch mangelhaften Abfluss der Wundsecrete etc. bedingt. In weitaus der grössten Mehrzahl der Fälle genügt ein Verband in 24 Stunden, nur bei profusen und schlechten Eiterungen können zwei und mehr erforderlich werden. Länger als 24 Stunden darf man aber auch die Verbände nur ausnahmsweise liegen lassen, sie verpesten sonst die Zimmerluft. —

Handelt es sich um sehr reine Schusswunden mit scharfen Rändern und geringen Sugillationen, so ist, wie wir gesehen haben, ein Versuch zur Erzielung der ersten Vereinigung gerechtfertigt. Besser als durch Anlegung von Nähten geschieht dies durch eine sanfte und consequent durchgeführte Annäherung der Wundränder durch Pflaster- oder Bindenstreifen, welche man nicht zu fest anlegen und nicht ohne besondern Grund wechseln darf. Treten aber Retentionen der Wundsecrete, Rosen oder Phlegmonen danach auf, so muss man von diesen Versuchen sofort abstehen. Kann man die Wundränder nicht ganz aneinander bringen, ohne eine zu grosse Spannung zu erzeugen, so muss man dieselben wenigstens, so weit als möglich, einander durch einen passenden Verband zu nähern suchen. Bei blinden Schusskanälen aber sind alle Versuche zur Erzielung einer ersten Vereinigung zu verwerfen. —

Es hat auch nicht an Stimmen gefehlt, welche gar keinen Verband über die Schusswunden machen wollten. Bouisson in Montpellier bläst die Wunden mit einem Blasebalg so lange an, bis sie sich mit einer soliden, luftdichten Decke überzogen haben. Dies Verfahren ist bei kleineren, der Verheilung nahen Wunden ganz vortrefflich. Demme empfiehlt es daher bei oberflächlichen Streifschussrinnen. Niemals darf dasselbe aber im ersten Stadio des Wundverlaufes in Anwendung gezogen

werden. Guyot hat einen besonderen Apparat angegeben, in welchem die Wunden dem permanenten Luftzutritt und einer höheren Temperatur ausgesetzt sein sollen. Der Werth dieses Verfahrens muss indessen erst erprobt werden. Guérin sucht dagegen bei der Wundbehandlung den schädlichen Contact mit der atmosphärischen Luft ganz auszuschliessen. Er hat dazu einen sehr complicirten Apparat erfunden, dessen Brauchbarkeit aber von den besten Chirurgen Frankreichs bereits stark bezweifelt ist. Von diesen Verfahren hat man also bei der Behandlung der Schusswunden zur Zeit noch abzusehen.

Hat man den Verband vollendet, so muss man für eine zweckmässige d. h. bequeme und schmerzlose Lagerung des Patienten und des verletzten Gliedes sorgen. Bei allen umfangreichen Schussverletzungen der Weichtheile ist es gerathen, die Patienten das Bett hüten zu lassen, bis die Local- und Allgemeinreaction vorüber ist. Betraf die Verletzung die unteren Extremitäten, Rücken und Bauch, so muss Patient überhaupt liegen, bis er geheilt ist. Durch frühzeitige Bewegungen bricht die Wunde immer wieder auf, die Granulationen werden gedrückt und bluten und der Eiterabfluss stockt. Bei solchen Verwundungen, welche die Rückseite des Körpers betreffen, müssen die Patienten Anfangs auf dem Bauche liegen. Die Lage ist zwar sehr unbequem, man gewöhnt sich aber mit der Zeit daran und schliesslich liegen die Patienten Monate hindurch in dieser Weise ohne Klagen. Die Lage des verletzten Gliedes soll so sein, dass die Wundsecrete gut abfliessen können, kein Druck auf die Wundflächen geübt, der Rückfluss des Blutes begünstigt und unzweckmässige Bewegungen des verletzten Theiles unmöglich werden. Die Lagerung wird danach durch den Sitz und Verlauf des Schusskanales vielfach modificirt werden. Die Kranken geben meist selbst die bündigsten Aufschlüsse über die Lage, welche ihnen die bequemste ist. Sitzt die Schussverletzung an den Extremitäten, so lagert man dieselben auf einem Spreukissen, welches man der Sauberkeit halber mit Wachsleinwand deckt. Die beste Lagerung bei den Verletzungen an anderen Theilen ergibt sich leicht, wenn man sich streng an die Erfüllung der obigen Bedingungen für eine gute Lagerung hält.—

§. 303. Früher verfuhr man bei Schusswunden streng antiphlogistisch. Der Aderlass wurde in grösstem Umfange zur Verhinderung und Bekämpfung des Wundfiebers angewandt. Es hat sich indessen heut zu Tage herausgestellt, dass derselbe zu diesem Zwecke von geringem und schnell vorübergehendem Erfolge ist, und dass man auch allen Grund hat, mit dem Blute der Blessirten sparsam umzugehen, weil sie desselben zur Ertragung der oft langdauernden und nicht selten erschöpfenden Eiterung sehr nöthig bedürfen. Auch die localen Blutentziehungen, die man früher mit grosser Vorliebe trieb, haben sich als unnütz und schädlich zur Bekämpfung sehr starker Localreizungen nach Schusswunden herausgestellt. Wir kennen jetzt andere Mittel, welche diesen Zweck weit sicherer erreichen lassen.

Dazu gehört zuvörderst die Anwendung der Kälte auf den verletzten Theil. Es unterliegt keinem Zweifel mehr, dass die Chirurgie in derselben das mächtigste lokale Antiphlogisticum besitzt. Nach Krajewsky's Untersuchungen und Experimenten bleibt auch bei längerer Anwendung der Kälte Pulsverlangsamung und Abnahme der Respirationsfrequenz nicht aus. In Folge der Herabsetzung der Temperatur in dem entzündeten Theile werden die chemischen Vorgänge des Stoffwechsels erschwert, die Circulation verlangsamt. Soll dieselbe aber diese

Wirkungen hervorbringen, so muss sie consequent angewendet werden. Applicirt man die Kälte nur vorübergehend, so entsteht unmittelbar nach Entfernung derselben eine Erweiterung der Gefässe, eine Steigerung der Temperatur und des Stoffwechsels in dem entzündeten Theile.

Die energischste Form der lokalen Application der Kälte ist das Eis. Dasselbe wird am Besten nach Esmarch's Empfehlung in Beuteln von vulkanisirtem Kautschuk applicirt, weil Schweinsblasen niemals ganz wasserdicht sind und leicht faulen. Der Kautschuk erlaubt auch als schlechter Wärmeleiter eine längere Application der Kälte, ohne dass Brand der Haut oder Erfrierungen etc. darnach eintreten. Es ist indessen doch nothwendig, die Eisblase nicht direct auf den blossen Theil sondern auf eine darüber gebreitete Compresse zu legen. Das Eis kam denn auch in den neueren Feldzügen im grössten Umfange zur Anwendung, dasselbe that den Blessirten in den ersten Tagen unendlich wohl, die Schmerzen liessen nach, Schlaf stellte sich ein und gehobene Stimmung. Esmarch hat gezeigt, dass die Eiterung durch die Eisbehandlung zwar beschränkt, der reparative und plastische Prozess in der Wunde aber nicht dadurch behindert wird. Wir können aus einer grossen Erfahrung mit der Eisbehandlung diesen Satz vollständig bestätigen. Eine consequente Anwendung der Eiskälte machte in der Mehrzahl der Fälle jedes andere Antiphlogisticum entbehrlich.

Die Eisbehandlung hat aber auch ihre Nachtheile. Sie wird von vielen Kranken nicht gut vertragen. Man muss daher vor der Application der Eiskälte stets den Allgemeinzustand des Verwundeten prüfen. Bedeutende Anämie nach starken Blutverlusten, grosse Reizbarkeit, Neigung zu Lungencatarrh und Rheumatismus contraindiciren eine consequente Eisbehandlung. Friert der Kranke dabei, ist ihm die Eisblase unangenehm, so muss man dieselbe stets entfernen. Rosen verhindern zwar, wie Hebra gezeigt hat, die Anwendung des Eises nicht, uns hat es indessen scheinen wollen, als ob dadurch nichts bei diesem Zustande genützt und die Neigung der Haut zum Brande begünstigt werde. Dasselbe scheint mir bei phlegmonösen Prozessen der Fall zu sein. Endlich ist es in Kriegszeiten oft sehr schwer, Eis in hinreichender Menge für die Feldlazarethe zu bekommen. Die heutigen vortrefflichen Verkehrsmittel und die Theilnahme aller civilisirten Nationen für die Blessirten erleichtern und ermöglichen auch die Zufuhr des Eises in der erfreulichsten Weise. So wurden uns während des böhmischen Krieges, zu einer Zeit, wo unsere Vorräthe stark zusammengeschmolzen waren, grosse Mengen von Eis aus Nordamerika geschickt. Auch die Kautschukbeutel sind sehr theuer und meist nur durch die Privatwohlthätigkeit zu beschaffen. Der Eisvorrath hebt sich auch im Kriege schlecht auf. Middeldorpf räth einen schattigen Platz auf freiem Felde etwa einen Fuss zu erhöhen und denselben mit einem Graben zu umziehen. Das Eis wird auf eine dicke Lage Laub, Stroh oder Moos gelegt und mit demselben Material dick bedeckt. Zum Transport für kleinere Quantitäten hat Middeldorpf Eiskästen fertigen lassen, die so schmal sind, dass sie in jeden Bauern-Wagen gesetzt werden können. Doppelte starke Bretterwände, der Innen-Kasten mit Zink ausgeschlagen, ein Rohr führt das Wasser ab. Der Deckel ist auch hohl, an den Seiten befinden sich Krampen zum Ueberstecken von Stangen, zum Aufheben und Tragen.

Aus den angeführten Gründen wird man das Eis bei einfachen Fleischschusswunden nicht durchgängig anwenden können, sondern muss sich dasselbe für die schweren Schussverletzungen versparen. Bei Weichtheil-Schussverletzungen wendet man daher die Eisbehandlung nur an, wenn die Wundschmerzen und die entzündliche Schwellung sehr bedeutend oder

wenn Blutungen wegen des anatomischen Verlaufes des Schusscanales zu fürchten oder bereits eingetreten sind. Wenn man sich zur Eisbehandlung entschliesst, so soll man nicht damit spielen, sondern dieselbe consequent bis zur vollen Wirkung ausführen.

Die anderen Methoden zur Application der Kälte sind viel schwieriger, unsauberer und bei Weitem nicht so wirksam, als die Eisbehandlung. Man wird dieselbe daher nur in Nothfällen und in Ermangelung des Eises in Anwendung ziehen können. Unter diesen Verfahren wirken noch die kalten Irrigationen am kräftigsten und gleichmässigsten antiphlogistisch, sie sind indessen nur an den Extremitäten möglich, machen leicht Bett und Zimmer nass und verlangen eine beständige Controle von Seiten der Wärter. In der Krim und in den afrikanischen Kriegen haben sich aber die kalten Irrigationen sehr bewährt und Baudens und Bonnafont sind warme Vertreter derselben geworden. Ihnen hat sich in neuerer Zeit besonders Szymanowsky angeschlossen. Zu ihrer Ausführung bedient man sich entweder eines einfachen, zur Regelung des Strahles an der Ausflussstelle mit einem Hahn versehenen Gefässes, welches über dem kranken Theile aufgehängt wird; oder man hängt eine einfache elastische Röhre in einen Wasserbehälter und regelt durch einen Hahn am andern Ende den Ausfluss des Wassers oder man zieht nach Vidal durch ein Loch im Boden eines Eimers einen doppelt zusammengedrehten Strick, welcher mit seinem unteren Ende einen horizontal herabhängenden Stab umfasst, welcher wieder eine beliebige Zahl senkrecht herabhängender Stricke trägt, aus denen das Wasser auf den verletzten Theil herabtropft. Für guten Abfluss des Wassers muss durch entsprechende Faltung der Wachsleinwand, auf der das kranke Glied liegt, gesorgt werden. Eine sehr hübsche Gutta-percha-Schwebe nebst Galgen und Irrigationsvorrichtung hat Middeldorpf für die complicirten Unterschenkelbrüche angegeben, man wird dieselbe aber selten zur Stelle haben.

Weit weniger energisch als die kalten Irrigationen, wirken die kalten Lokalbäder, sie sind gleichfalls nur an den Extremitäten möglich, machen aber viel weniger Arbeit und Unsauberkeit, als die Irrigationen. Man wird sie desshalb wohl in Kriegszeiten vorziehen müssen. Es ist aber dringend erforderlich, das Wasser häufig zu wechseln, damit es kühl und rein bleibt. Die kalten Umschläge sind das unsicherste und unzweckmässigste Verfahren zur Anwendung der Kälte. Sollen sie gleichmässig kühlen, so müssen sie häufig gewechselt werden. Dadurch werden die Kräfte des Wartpersonals im hohen Grade absorbirt. Ausserdem sind dieselben fast so gefährlich für die Sauberkeit des Bettes und Zimmers als die Irrigationen und doch bei weitem nicht so energisch kühlend. Um die Wirkung derselben zu verstärken, hat man daher früher sogenannte Kältemischungen (namentlich von Chlornatrium, Salmiak und Salpeter) vielfach angewendet, dieselben sind aber nicht viel wirksamer als kaltes Wasser, umständlicher zu bereiten und kostspieliger. —

Die Anwendung der Kälte bei Schusswunden hat viele Gegner gefunden. Legouest verwirft dieselbe gänzlich und Neudörfer bestreitet ihr jeden Platz in der Kriegschirurgie, weil dadurch Tetanus, Neuralgien und rheumatische Affectionen entstehen sollen. Diese Behauptungen sind indessen nicht erwiesen. Pitha hält den trockenen Verband der Schusswunden für die vorzüglichste Methode. Die Wundränder werden mit Cerat-Läppchen bedeckt, darauf kommt geordnete Charpie, eine Compresse und eine Lage Watte. Der Verband wird selten gewechselt; Kälte kommt nie zur Anwendung. Dieser Verband bietet den Vortheil der bequemen Ausführbarkeit, der ungestörten Ruhe, einer gleichmässigen Tem-

peratur und Absperrung der Wunde von äusseren Schädlichkeiten. Man sollte ihn desshalb bei allen Schusswunden gebrauchen, wo eine starke entzündliche Wundreaction nicht die Anwendung des Eises gebietet. Er wird somit für die Mehrzahl der Fälle ausreichen. —

In neuester Zeit ist endlich die methodische Anwendung der intermittirenden Digital-Compression als starkes lokales Antiphlogisticum empfohlen worden. (Vanzetti). Neudörfer ist ein begeisterter Lobredner dieses Verfahrens geworden, er sah nach der Digital-Compression des den verletzten Theil versorgenden Hauptarterienstammes Röthe, Hitze und Schmerz im bedeutendsten Maasse abnehmen. Er räth dieselbe 3—4 Mal täglich auf 3—8 Minuten zu machen, doch so, dass sie die Arterie allein trifft und eine momentane und totale Unterbrechung der Circulation bewirkt. Demme hat dieselbe auch wiederholt angewendet, er hält aber dies leicht ausführbare Verfahren nur für ein mächtiges Unterstützungs-Mittel der übrigen antiphlogistischen Mittel. Mir scheint indessen dasselbe viel zu Zeit raubend und ermüdend für die bedrängte Kriegs-Praxis, besonders wenn man die grosse Zahl der Compressionsbedürftigen und die geringe der Aerzte, welche doch allein eine Digital-Compression sachgemäss ausführen können, bedenkt. Dazu kommt nun noch, dass der Erfolg dieses Verfahrens ein ganz vorübergehender ist. So lange die Blutzufuhr abgeschnitten ist, erblasst die Entzündungsgeschwulst und nimmt ab. Das Resultat geht aber im Momente des Aussetzens der Compression wieder verloren, auch kann schon während derselben durch die bedeutend ausgedehnten collateralen Leitungswege ein Theil ihres Effectes compensirt werden. Man hat auch vorgeschlagen bei starker entzündlicher Lokalreaction den Hauptarterienstamm zu unterbinden. Durch diesen unverantwortlichen Eingriff bringt man aber das verletzte Glied und den Verletzten in die höchste Gefahr.

Wird die lokale Entzündung sehr intensiv, treten lebhafte Schmerzen, feurige Röthe, starke Spannung im verletzten Theile ein, versagt die energische Anwendung der Kälte den Dienst, so ist das kräftigste Antiphlogisticum, das schmerzlindernste Mittel eine tief durch die geschwellten und gespannten Theile dringende Incision. Wenn dieselbe lang und tief genug angelegt wird, so genügt sie den wichtigsten Indicationen, sie bewirkt eine reichliche lokale Blutentziehung, eine ergiebige Entspannung der entzündeten Gewebe und eine wirksame Entleerung der pyrogenen Entzündungs-Producte. Genügt eine Incision zur Erfüllung dieser Indicationen nicht, so muss man so viele machen, bis dieselben erfüllt sind. Die Incisionen müssen auch stets an den Stellen verrichtet werden, welche am günstigsten für den Abfluss des Eiters sind. Die Klagen und Widersprüche der Patienten dürfen den Arzt von dieser heilsamen Maassregel nicht abhalten. Ist der Kranke sehr empfindlich und bereits sehr herabgekommen, so wendet man lieber etwas Chloroform an. Die Blutung ist dabei meist sehr beträchtlich, es spritzen fast alle kleinen Hautarterien. Dieselben ziehen sich indessen bald zurück, besonders wenn eine energische Anwendung der Kälte diesen Incisionen folgt. Man muss die Blutung aber fortwährend im Auge behalten und, um eine unnöthige Schwächung der Patienten zu verhindern, zur rechten Zeit torquiren und unterbinden. Wir haben bereits gesehen, dass es zu verwerfen ist, diese Incisionen, seien sie auch subcutan, von vorn herein präventiv zu machen. Nur bestimmte Indicationen dürfen den Chirurgen dazu treiben. Früher hat man wohl auch den ganzen Schusscanal unter diesen Umständen gespalten. Dadurch erzielt man aber keine kräftigere entspannende Wirkung, vergrössert die Wundfläche, erschwert die Heilung und begüns-

tigt das Zustandekommen von adhärenten tiefen Narben und unbrauchbaren Gliedern. Desshalb ist dieses Verfahren total zu verwerfen. —

§. 304. Man hat sich früher auch von der schulgerechten inneren Verabfolgung der sogenannten Antiphlogistica einen grossen Einfluss auf die lokale Entzündung und das Wundfieber versprochen. Jetzt wissen wir, dass das beste Antiphlogisticum eine gute Lokalbehandlung der Wunde und ihrer Umgebung ist. Sorgt man für einen guten Abfluss der Wundsecrete, so nimmt auch das Wundfieber ab, versäumt man diese heilsame Maassregel, so hilft auch Nitrum und Digitalis nichts. Damit soll indessen nicht gesagt sein, dass die innere Behandlung der Blessirten ganz zu vernachlässigen sei, dieselbe soll vielmehr nur zur Erfüllung bestimmter Indicationen eintreten. Das Bestehen gastrischer Catarrhe, von Durchfällen oder Verstopfung, von Blutleere und grosser Schwäche ist mit den bewährten Mitteln zu bekämpfen (Natron bicarbonicum, Opium, Salina, Clysmata, Eisenpräparate, Chinin, Säuren etc.). Besonders aber hat man durch Darreichung voller Gaben Opium für nächtliche Ruhe und guten Schlaf bei den Blessirten zu sorgen. Man soll indessen auch mit den Opiaten nicht zu freigebig sein, weil sich die Kranken daran gewöhnen.
Mit besonderer Sorgfalt hat man die Diät in diesem Stadio des Wundverlaufes zu reguliren. Die Vernachlässigung der diätetischen Pflege rächt sich meist sehr schwer. La diète est une arme meurtrière, sagt Follin mit Recht. Früher hielt man die Blessirten in diesem Stadio gänzlich knapp und entzog ihnen alle roborirende und excitirende Kost. Heut zu Tag ist man dagegen in das andere Extrem verfallen und lässt die Blessirten essen und trinken nach Belieben, Die Erfahrungen der neueren Kriege haben gezeigt, dass auf beiden Wegen der Kranke geschädigt wird. Bei der Bestimmung der Diät sind die nationalen Eigenthümlichkeiten, die früheren Gebräuche und Gewohnheiten sehr zu berücksichtigen. Im Allgemeinen soll man an dem Grundsatze festhalten, dass man nicht ohne Grund von der gewohnten Lebensweise der Blessirten auch während der Wundbehandlung abgehen darf. Die beste Waffe gegen die gefährliche Schwächung des Organismus und den täglichen Säfteverlust durch die Producte der Entzündung und Eiterung und durch das Wundfiebers ist eine substantielle Nahrung, besonders Fleischnahrung und ein mässig fieberhafter Zustand darf uns nicht von der Gewährung derselben abhalten, so lange die Zunge noch rein und feucht, der Appetit des Patienten rege ist. Diese von den Engländern geschaffene Maxime hat sich in den neueren Kriegen glänzend bewährt. Wenn nun aber auch die Ernährung der Blessirten nicht ohne besonderen Grund für längere Zeit unterbrochen werden soll, so kann man doch die Speisen stets so aussuchen, dass ihre Verdauung nicht darunter leidet. Umhergehenden Blessirten kann man dreist die gewohnte Kost verabreichen, liegenden dagegen stets eine leichtere: (gute Suppen, weisses Fleisch, Milch, Eier, Weiss-Brod). Excitirende Getränke aber sollte man in diesem Stadio den Blessirten lieber nicht gewähren, es sei denn, dass dieselben durch starke Blutverluste sehr geschwächt oder sehr heruntergekommene, elende Männer sind. Wenn indessen die Blessirten sehr an den Genuss der Spirituosa gewöhnt sind, oder wenn plötzlich die Zeichen des Collapsus oder des Delirii trementis bei ihnen eintreten, so kann man auch schon in diesem Stadio reichlich die Alkoholica verabfolgen. Neudörfer empfiehlt zu diesem Zwecke besonders die warmen alkoholischen Getränke (Kaffee mit Rum, Grog, Punsch etc.)—
Darnach ergeben sich folgende Indicationen für die Behandlung dieses Stadii.

1. Sorgfältige Reinigung der Wunde, seltener und einfacher Verband. Ruhige und bequeme Lagerung des Gliedes.
2. Bei starker entzündlicher Schwellung Eisbehandlung oder permanente kalte Berieselungen, im Nothfalle tiefe entspannende Incisionen, bei mässiger Wundschwellung dagegen Watte-, bei geringer: einfacher feuchter Charpie-Verband.
3. Eine milde, reizlose Diät; innere Behandlung je nach den Indicationen. —

β. Im zweiten Stadio (der Eiterung).

§. 305. Die Lagerung des verletzten Gliedes und der angegebene Verband brauchen, wenn nicht besondere Indicationen eintreten, bei beginnender Eiterung nicht verändert zu werden. Ist die Eiterung spärlich, so genügt ein Verband in 24 Stunden, ist sie sehr reichlich, dünn, übelriechend, so muss derselbe aber öfter gewechselt werden. Die Erfahrung hat zwar gelehrt, dass auch unter diesen Umständen ein längeres Liegenbleiben des Verbandes, welches von Neudörfer bis ins Extrem getrieben wird, für die Wunde selbst nicht nachtheilig ist, wenn nur für guten Abfluss der Wundsecrete gesorgt wird. Letzteres ist aber schwer zu bewirken, auch verpesten derartige Verbände die Luft des Krankensaales. Die Reinigung der Wunde geschieht in diesem Stadio mit besonderer Sorgfalt und nach den, von uns ausführlicher erörterten Regeln. Salbenverbände sind möglichst zu vermeiden. Ist die Eiterung consistent, gut und nicht zu reichlich, so genügt ein einfacher Wasser- oder Oel-Verband, den man in der oben beschriebenen Weise anlegt. Sind die Granulationen schlaff, die Eiterung reichlich und dünn, so durchtränkt man die Charpie mit alkoholischen Wundwässern (Vin. camphoratum, Tinct. myrrhae, Rothwein etc.) oder mit einer Lösung von Höllenstein (gr. χ. ad ℥j) oder Sublimat (gr. I—VIII ad ℥j); tritt eine schnelle Zersetzung der Wundsecrete ein, sind dieselben dünn und übelriechend, so durchtränkt man die Charpie mit desinficirenden Wässern: (Aqua chlori, Sol. calcariae hypochlorosae (ʒj-ʒjj ad ℔j) oder Kali hypermanganic (ʒj-jj ad ℔j). Besonders hat man durch den Verband und die Lagerung des verletzten Theiles für einen dauernd guten Abfluss der Wundsecrete zu sorgen. Genügen diese Maassregeln nicht, so muss man durch zweckmässig angelegte und ergiebige Gegenöffnungen nachzuhelfen suchen. Sind die Schussöffnungen sehr eng, die Schusscanäle ungünstig für den Abfluss der Wundsecrete gelegen, so ist es gerathen, die Drainage gleich von Anfang an prophylactisch oder gleich nach den Incisionen vorzunehmen, ehe die verhängnissvollen Eitersenkungen eintreten. Die Drainröhren stinken und faulen nicht, verhindern die Verengerung des Schusskanales, ohne denselben zu verstopfen und gestatten den Ausfluss des Eiters besser, als Haarseilfäden.

Wenn es nun aber trotz der Vorsorge des Chirurgen doch zu Eitersenkungen kommt, so müssen dieselben so bald als möglich und an der tiefsten Stelle (je nach der Lage des Patienten und nach dem Sitze der Verwundung) eröffnet werden. Liegt der Eiter sehr tief, so gelingt es einem ängstlichen Chirurgen zuweilen nicht, denselben mit dem ersten Zuge zu treffen. Er glaubt sich getäuscht zu haben und steht von weiterem Suchen ab, bis ein späterer Durchbruch oder eine genauere Untersuchung den Irrthum gewahr werden lässt. Besonders am Oberschenkel geräth man dabei zuweilen in ganz

bedenkliche Collisionen mit den grösseren Gefässen. Man muss daher lieber unter Chloroform dergleichen Senkungen eröffnen und präparirend verfahren, wie bei einer Bruchoperation. Verletzt man dennoch grössere Gefässe, so unterbindet man dieselben auf der Stelle.

§. 306. Wir haben bereits oben erörtert, dass die Eisbehandlung die Eiterung zwar etwas beschränkt, doch nicht alterirt und verhindert. Wenn sich also der Patient bei der Eisbehandlung wohl fühlt, so kann dieselbe auch im zweiten Stadio beibehalten werden. Ist die Eiterung consistent und spärlich, keine wesentliche Entzündung in der Umgebung der Schussverletzung vorhanden und hat man im ersten Stadio nur einen einfachen Charpie-Verband für ausreichend befunden, so kann man denselben auch im zweiten Stadio ruhig belassen. Tritt aber die Eiterung sehr spärlich und langsam ein, ist die Schwellung und Entzündung um die Schusswunden noch immer sehr stark, so kann man nun, nach den althergebrachten Regeln der Chirurgie, zur Anwendung der Wärme schreiten. So wohlthuend und angenehm die lauwarmen Cataplasmen dem Kranken auch meistens sind, so haben sie doch sehr grosse Schattenseiten und Gefahren. Sie werden nämlich meist zu unsauber bereitet, aus einem Topfe wird der ganze Saal bedient, in denselben der von Eiter durchtränkte Cataplasmenbrei immer wieder hineingekratzt und erwärmt und dann wieder in bunter Reihe auf die Wunden gelegt. Wie leicht werden dabei Uebertragungen von Wunde zu Wunde bewirkt! Ferner brennt der Cataplasmenbrei leicht an und wird sauer, er verpestet somit die Zimmer und reizt die Wunden. Sehr selten werden die Cataplasmen auch richtig zubereitet, sie erkalten ferner leicht auf den Wunden und müssen daher oft gewechselt werden. Desshalb wird der kranke Theil öfters entblösst, gestört, ungeschickt berührt und beleidigt, seine Temperatur ist keine constante, die Wunde wird beständig der Luft ausgesetzt und leicht verunreinigt. Man sollte daher die Cataplasmen aus den Kriegsspitälern verbannen, wie sie schon lange aus den chirurgischen Kliniken verstossen sind.

Im ersten schleswig-holstein'schen Kriege machte man statt der Cataplasmen Umschläge mit warmem Wasser, welche weit reinlicher weniger umständlich und mit einem impermeablen Stoffe bedeckt, auch recht lange warm zu halten sind. Viel zweckmässiger und einfacher scheinen mir aber die sogenannten hydropathischen Umschläge zu sein, welche durch die Dampfhülle, welche die unterhalb der impermeablen Decke gelegene Compresse entwickelt, sehr bald zu warmen Fomenten werden, die sehr sauber sind, lange feucht bleiben, daher selten gewechselt zu werden brauchen und eine constante Temperatur des kranken Gliedes unterhalten. Sie verdienen daher vor den Cataplasmen durchweg den Vorzug. Sie vereinigen in sich die Wirkungen der kalten und warmen Umschläge und wir haben sie mit vielem Erfolge angewendet. Kalt applicirt bewirken sie zunächst Contraction der Gefässe und Rücktritt des Blutes aus der Wundumgebung, welchem aber bald erhöhte Temperatur und verstärkter Blutzufluss folgen. Sie wirken also in erster Linie entzündungswidrig, beruhigend, schmerzstillend, sodann den Stoffwechsel befördernd, zertheilend und resorbirend, verbessern und vermehren die Absonderung, erweichen die Infiltrationen im Zellgewebe und erregen eine gleichmässige Reaction in der Umgebung fremder Körper. Dabei haben sie vor dem Wasserbade die Annehmlichkeit voraus, dass sie leicht auf jeden Körpertheil applicirt werden können und dass man sich hierbei ganz nach dem Wohlgefühl der Patienten richten und nach Belieben

Wärme oder Kälte vorherrschen lassen kann. Jeder Kranke hat seine eigenen Tücher, womit die Umschläge gemacht werden. Michaëlis, welcher sich sehr eingehend mit der Frage beschäftigt, welche Temperatur überhaupt bei den Schusswunden der Weichtheile die entsprechende sei, kommt zu dem Resultate, dass dieselbe zur Unterstützung des Heilungs-Processes stets gleichmässig sein müsse. Wechselnde Temperatur-Grade sollen direct schädlich sein und leicht sichtbare nachtheilige Wirkungen hervorbringen. Es sind indessen diese Nachtheile bei den hydropathischen Fomenten durchaus nicht zu fürchten. Am Besten werden dieselben täglich drei Mal gewechselt. Man soll aber, wenn man warme Umschläge macht, die Wunden nicht mit Charpie verkleben, weil mit jeder Erneuerung der Umschläge auch eine Reinigung der Wunde durch Entfernung des ausgeflossenen Eiters, welcher den Umschlag erfüllt, stattfinden muss. Die leichteren Kranken bedienen sich dabei ihre Wunden selbst. Sie bekommen ein Becken mit kaltem Wasser vor's Bett und zwei Tücher zum Wechseln. Nur die schwereren Patienten erhalten den Umschlag vom Wärter. Das Wasser, welches zu den hydropathischen Fomenten verwandt wird, muss für jeden Patienten isolirt gehalten und öfters am Tage erneuert werden.

Auch die permanenten warmen Wasserbäder verdienen vor den warmen Fomenten unbedingt den Vorzug. Die Wundschmerzen werden vermindert, die atmosphärische Luft von den Wunden abgesperrt, die Wundsecrete gut entfernt, sie wirken erweichender und befördern die Eiterung und plastische Thätigkeit mehr, als warme Fomente. Obwohl die zu den Localbädern nöthigen Wannen und Kästen (vide Fig. 114 und 115) einen ziemlich umständlichen und theueren Apparat bilden, so sind wir doch in den letzten Kriegen durch die Privatwohlthätigkeit stets im überreichen Maasse damit versehen gewesen. Misslich ist nur, dass man für den Oberschenkel und Oberarm, für deren Schussverletzungen die permanenten Bäder sehr erspriesslich sein würden, bisher keine zweckmässigen Wannen hat finden können. Ein grosser Nachtheil, der den permanenten Bädern anhaftet und ihre Anwendung bereits mehr und mehr beschränkt, ist das unvermeidliche und oft ganz beträchtliche Aufquellen der Gewebe in denselben. Sowohl die Granulationen quellen auf und werden blass, wie mit einem grauen Belage bedeckt, als auch die Haut und das Unterhautbindegewebe. Dadurch werden Incisionen und Wundöffnungen verlegt und Eiterretentionen können entstehen. Luecke hat in Schleswig statt des Flusswassers Seewasser zu permanenten Bädern benutzt und gefunden, dass die Quellung der Gewebe darin durchaus nicht so gross war. Dies stimmt mit den Anschauungen von Weber in Halle überein, welcher Brunnenwasser in äusserer Anwendung durchaus für kein indifferentes Mittel hält. Wir haben seit der Zeit den permanenten Bädern constant Kochsalz zugesetzt, um das Wasser der Blutflüssigkeit verwandter zu machen und der Inbibitionsschwellung vorzubeugen. Es wird durch diese Maassregel unstreitig viel gebessert, die Quellung aber doch nicht ganz vermieden. Ein zweiter Uebelstand der permanenten Localbäder ist der, dass das Wasser trotz des sorgfältigsten Wechsels schnell unrein wird, stark riecht und dass sich so im Grunde der Wanne viel Eiter und Schlamm ansammelt. Werden die Wannen nun nicht täglich gescheuert und gründlich gereinigt, so baden sich die Kranken in der eigenen Jauche, die Bäder verpesten die Luft und bilden Infectionsheerde. Endlich wird die Procedur den Kranken bald lästig, auch dürfte es selbst bei einem sehr zuverlässigen Wartpersonal kaum möglich sein, stets die zweckentsprechende Temperatur des Wassers zu erhalten. Dass aber, wie Demme

chtet, durch das permanente Bad Thromben erweicht und zur Wan-
rung vorbereitet würden, ist ebenso unerwiesen, wie sich die grossen
ffnungen, welche von Langenbeck an die consequente Anwendung
Immersion zur Beseitigung der endemischen Pyämie knüpfte, nicht
stätigt haben. Man muss daher die Fälle, in denen man das perma-
nte warme Bad anwendet, sorgfältig auswählen und überwachen. Be-
nders heilsam zeigen sie sich, zweckmässig applicirt, bei Schusswunden
der Hand und dem Fusse.

Auch allgemeine Bäder hat man zu dem Zwecke warm empfoh-
n, sie sind aber im Kriegslazareth zu schwer zu beschaffen, auch schadet
r Transport der Blessirten in die Bäder und aus denselben den Kranken
eist viel mehr, als ihnen die Bäder nützen.

Statt der feuchten Wärme hat man vielfach und mit gutem Rechte
e trockene zur Behandlung der Schusswunden empfohlen. Besonders
nd v. Pitha und Neudörfer eifrige Verehrer derselben. Es lässt sich
ch nicht leugnen, dass ein Watteverband das Glied gleichmässig
arm erhält, dass er bei mässigen Wundschwellungen vortrefflich anti-
logistisch und schmerzlindernd wirkt, doch ist er zu kostspielig, um ihn
i jeder Schusswunde, wie Neudörfer empfiehlt, anzuwenden. Statt
r Watte hat man auch Werg genommen. Derselbe ist zwar billiger,
ilt aber nicht so warm, als Watte und ist den Kranken lästig durch
ine stechenden und prickelnden Eigenschaften.

§. 307. Die Diät der Blessirten muss in diesem Stadio, wenn nicht
ndere Indicationen obwalten, sehr nahrhaft und kräftig sein. Fleischkost
nd Eier sind reichlich zu gewähren. Auch excitirende Getränke, beson-
ers ein guter Wein und ein aromatisches Bier sind dabei nicht zu ent-
ehren. Die innere Medication richtet sich nach dem Allgemeinbefinden
r Patienten. Grosse Aufmerksamkeit hat man auf die begleitenden
astricismen zu verwenden. Dieselben müssen mit aller Sorgfalt nach
en Regeln der Kunst behandelt und so schnell als möglich beseitigt
erden, weil der Kranke durch die Eiterung bald erschöpft wird, wenn
nichts geniessen kann. Wird Patient blass und schwach, so reicht man
hina- und Eisen-Präparate. Ein Haupterforderniss für das Gedeihen
r Patienten und ihrer Wunden in diesem Stadio ist eine gute Luft im
rankenzimmer. Man behandelt daher, wenn es geht, die Kranken am
esten in freier Luft.

Daraus ergeben sich für die Behandlung dieses Stadii
olgende Indicationen:

1) Sorgfältige Wundreinigung, Wechsel und Art des Verbandes je nach der Menge und Beschaffenheit der Wundsecrete. Verbandwässer sind den Salben-Verbänden vorzuziehen.
2) Sorge für guten Abfluss der Wundsecrete durch zweckmässige Lagerung, Incisionen, Drainirung.
3) Bei spärlicher und guter Eiterung einfacher Charpieverband, bei mässiger Wundschwellung Einwicklung mit Watte, bei starker Local-Entzündung und Wundschwellung, profuser dünner Eiterung hydropathische Umschläge, permanente warme Bäder oder unter Umständen auch fortgesetzte Eisbehandlung.
4) Kräftige Diät und innere Behandlung, je nach den Indicationen.

γ. Im dritten Stadio (der Vernarbung).

§. 308. Der Heilungs-Process der Schusswunde muss zweckmässig geleitet und befördert, die Vernarbung mit besonderer Sorgfalt überwacht werden.

Alle drückenden Verbände sind zwar zu verwerfen, doch befördert eine gelinde Annäherung der Wundflächen eines Schusscanals die Heilung oft beträchtlich. Sobald daher nach Ausstossung der fremden Körper und Reinigung der Wunde sich die Eiterung vermindert, wickelt man das verletzte Glied mit einer Flanellbinde sorgfältig ein. Dadurch beseitigt man auch am besten die ödematösen Anschwellungen, welche sich in diesem Stadio öfter an dem verletzten Gliede zu bilden pflegen. Es ist wünschenswerth, dass die Heilung von der Mitte des Schusscanals nach der Ein- und Ausgangs-Oeffnung desselben, bei blinden Schusscanälen von der Tiefe nach der Oberfläche hin verläuft. Verheilt die Ausgangsöffnung, wie in der Regel, zuerst, so hat man Eitersenkungen und Retentionen des Eiters zu verhüten. Will die Ein- und Ausgangs-Oeffnung sich früher schliessen, als das Centrum des Schusscanals, so erhält man dieselben durch ein Paar Fäden Charpie, welche man vorsichtig einführt, oder durch Pressschwamm oder Gentiana-Wurzel so lange offen, bis von dem Schlusse der Schuss-Oeffnungen keine Gefahr mehr zu befürchten ist. Atrophirt bei Haarseilschüssen die zwischen den Schussöffnungen liegende Hautbrücke, dass man ihr Zugrundegehen doch voraussieht, so spaltet man dieselbe. Der freigelegte Canal heilt dann meist viel schneller. Ist die Heilung des Schusscanals erfolgt, so verbindet man die äussere Wunde mit einem zusammenziehenden Wundwasser (Sol. arg. nitrici (gr. I—V ad ℥j Aq.). Salben sind so viel, wie möglich zu vermeiden. Das Verbandwasser soll nur auf die Wunde, nicht auf die Umgebung derselben kommen. Die frische Narbe bedeckt man mit einem Pflasterstreifen, um sie vor Reibungen zu sichern und ihr eine Stütze bis zur festen Consolidation durch Entspannung zu geben.

§. 309. Die Heilung der Schusswunden wird, wie wir gesehen haben, besonders behindert durch mangelhafte Granulationsbildung. Dagegen muss sich die Behandlung in diesem Stadio ganz besonders richten. Bei dem Croup der Granulationen sind Bepinselungen der Wundfläche und besonders der Wundränder mit einer starken Lösung von Argent. nitric. (1:8 nach v. Pitha, 1:4 nach Pirogoff), oder mit reiner Jodtinctur gewöhnlich von guter Wirkung. Dem Kali chloricum wurde von französischen Chirurgen mit Unrecht eine specifische Wirkung gegen dies Leiden zugeschrieben. v. Pitha empfiehlt auch gegen diese Affection sehr warm die Irrigationen der Wunde mit einem permanenten Wasserstrahl (26—28° R.), der nur des Nachts durch einen trockenen Verband ersetzt wird. Ich habe davon aber keine guten Wirkungen gesehen, die Wunden werden nur noch trockener, der croupöse Belag dicker. Die empfehlenswertheste Methode scheint mir nach meinen Erfahrungen zu sein, dass man, wie es auch Neudörfer übt, mit einer Pincette und dem Myrthenblatte den filzartigen Speckbelag sorgfältig abhebt und dann die zurückbleibende harte und blutende Geschwürsfläche kräftig mit Argentum nitricum in Substanz oder noch besser mit rauchender Salpetersäure ganz oberflächlich ätzt. Man hat auch einen Druckverband mit Pflasterstreifen nach Baynton gegen den Granulations-Croup vorgeschlagen. Derselbe nützt indessen hierbei nichts, schadet vielmehr durch Stagnation der Secrete. Die

von uns vorgeschlagene Behandlung des Granulations-Croups wird wirksam unterstützt durch den Aufenthalt des Blessirten in einer guten Luft und durch eine roborirende und excitirende Diät.

Bei ödematösen und stark wuchernden Granulationen muss man zuvörderst nach einem reizenden fremden Körper (Kugel, Kleidungs-, Knochenstücke) suchen und denselben entfernen. Darauf touchirt man dieselben mit Argentum nitricum, oder bepinselt sie mit Jodtinctur. Hier leistet auch ein zweckmässig angelegter Druckverband mit Pflasterstreifen oft ganz vortreffliche Dienste. Simon zieht unter diesen Umständen die methodischen Beschneidungen der Granulationen mit der Cooper'schen Scheere, deren convexe Fläche auf die Granulationen aufgesetzt wird, den sehr schmerzhaften Aetzungen mit Höllenstein und der schwierig anzubringenden Compression mit Heftpflaster vor. Vorzugsweise muss man die Ränder der Wunde beschneiden. Die Anfangs sehr starke Blutung steht bald und freiwillig; die Schmerzen sind äusserst gering. Auch ich habe dies Verfahren stets erprobt gefunden und kann zu demselben vor allen andern rathen. Dasselbe ist bei Weitem nicht so schmerzhaft, wie die Abtragung der Granulationen mit dem Schlingenschnürer (Maisonneuve) oder der Ligatur.

Sind die Granulationen blass, schlaff und welk, so muss man die Reizmittel (Vin. camphor., Argent. nitr., rothen Präcipitat, Jodtinctur, Tinct. Myrrhae etc.) anwenden. Um ihrer Wirkung sicher zu sein, ist es nöthig, dass man mit den schwächeren Mitteln anfängt und zu den stärkeren aufsteigt, dass man ferner öfter die Mittel wechselt, da gegen ihre Wirkung sehr bald Toleranz und Abstumpfung einzutreten pflegt, dass man endlich gute Präparate und wenn es geht keine Salben anwendet. Besonders mit dem Höllensteinstift wird viel gesündigt. Man muss denselben kräftig und tief einwirken lassen, wenn man ätzen und zerstören will, und leicht und oberflächlich damit über die Wunde fortfahren, wenn man die reizende Wirkung von demselben erstrebt. Bezweckt man dadurch eine Contraction der Granulationen und eine Vernarbung der Wundfläche zu befördern, so muss man immer nur schmale Kreise in der Peripherie oder im Centrum der Wunde damit ziehen und niemals denselben tief einwirken lassen.

Callöse Ränder trägt man mit der Cooper'schen Scheere ab. — Selten verläuft die Heilung der Schusswunde ganz ohne Störungen, es kommen auch Zeiten, in denen dieselbe sehr langsam von Statten geht und wieder andere, in denen sie bessere Fortschritte macht. Bei sehr träger Heilung, welche allen Reizmitteln trotzt, hilft meist noch ein Luftwechsel oder der Gebrauch der indifferenten Thermen (Teplitz, Tüffer, Pfäffers, Gastein etc.), besonders in Verbindung mit Moor- und Schlammbädern (Pirogoff).

Bilden sich sehr tiefe, mit Muskeln, Sehnen und Knochen verwachsene Narben, die durch Spannung und Zerrung die Function der Theile behindern, so muss man dieselben durch Kneten, passive Bewegungen etc. zu lösen suchen. Gelingt dies nicht und ist eine schwere Behinderung der Gebrauchsfähigkeit oder eine vollkommene Unbrauchbarkeit durch die difforme Narbe bedingt, so bleibt nur ein operativer Eingriff (Zerreissung oder Excision der Narbe mit plastischem Ersatz oder die Amputation) übrig. Zuweilen brechen die Narben nach Schusswunden immer wieder auf. Dann bestehen oft noch Eiterungen in der Tiefe, meist durch die Anwesenheit fremder Körper unterhalten. Unter diesen Umständen eröffnet man die Narben vollständig und sorgt nach Entfernung der fremden Körper für eine bessere Vernarbung. Zuweilen necrotisirt aber

auch die Narbe in Folge einer starken Spannung, Zerrung oder einer frühzeitigen Schrumpfung, auch ohne die Anwesenheit eines fremden Körpers in der Wunde. Dann muss man dieselbe lieber ganz mit derScheere abtragen und die neugebildete besser schützen. Die activen Bewegungen des verletzten Gliedes müssen überhaupt methodisch und langsam vorgenommen werden, sonst wird man die Blessirten nicht aus den Lazarethen los, weil immer wieder ein Theil der Narbe wund wird.

Als Indicationen, welche in diesem Stadio zu erfüllen sind, erscheinen somit

1) die Bekämpfung der mangelhaften Granulationsbildung;
2) die Beförderung und Leitung des Vernarbungs-Processes;
3) die Verbesserung ungünstiger Narben.

§. 310. In welchem Stadio des Wundverlaufes soll man die Extraction der eingedrungenen fremden Körper vornehmen? Wir haben bereits erwähnt, dass man mit der vorsichtigen Extraction der fremden Körper, welche beweglich und leicht zugängig sind, keinen Augenblick zu zögern braucht, denn dieselbe wird späterhin nicht selten durch eine frühzeitige Senkung und Entfernung der Kugel von der Oberfläche des Körpers durch neugebildete Nebengänge und Nebenhöhlen, in welche sich Finger und Zangen verirren, besonders erschwert. Gern wartet man sonst mit der Extraction der fremden Körper bis zum zweiten Stadio des Wundverlaufes, weil dieselben dann bereits lockerer und beweglicher in einer vom Eiter umspülten Höhle liegen, in welcher die Zange mehr Raum hat. Im Ganzen soll man also die Extraction der fremden Körper nicht so sehr beeilen, so wünschenswerth es auch ist, eine reine Wunde vor sich zu haben. Ehe man auf den muthmasslichen fremden Körper einschneidet oder an demselben zieht, muss man sich durch die von uns (§. 197) erörterten Verfahren genau davon überzeugen, dass man auch wirklich einen solchen vor sich hat. Herrschen Pyämien, Rosen, Phlegmonen, Spitalbrand im Hospitale, so ist jedes Insultiren der Wunde zu vermeiden und die Extraction der fremden Körper nur vorzunehmen, wenn dieselbe ohne Verletzung geschehen kann. Besonders vorsichtig muss man auch verfahren, wenn die Kugel in der Nähe grösserer Gefässe liegt, deren Verletzung möglich erscheint. Nur wenn Entzündungserscheinungen an der Wunde, lebhafte Schmerzen, Phlegmonen, profuse Eiterungen etc. auftreten, deren Entstehung und Unterhaltung man auf den Reiz des zurückgehaltenen fremden Körpers schieben muss, darf man mit der Entfernung desselben nicht säumen. Besonders dringlich wird dieselbe, wenn der Kranke bereits durch die langwierige Eiterung erschöpft ist. Selbst ein misslungener, aber mit grösster Vorsicht ausgeführter Versuch schadet unter diesen Umständen weniger, als wenn der durch den fremden Körper angeregte und unterhaltene Zerstörungs- und Entzündungs-Process weiter schreitet. Das Verfahren bei diesen secundären Kugel-Extractionen weicht nicht von den, für die primäre Kugel-Extraction gegebenen Regeln ab (vide §. 250). Hat sich das Projectil eingekapselt und macht keine Reizerscheinungen, so soll man dasselbe nicht antasten. Oft wird dann aber noch nach langer Zeit die Entfernung desselben durch das Eintreten bedenklicher Functionsstörungen nothwendig. Die Erfahrungen von Legouest haben gezeigt, dass auch solchen späten operativen Eingriffen sehr schwere Zufälle folgen können.

. Behandlung der Contusions-Schüsse der Weichtheile.

§. 311. Die Behandlung der Contusionen der Weichtheile durch
ojectile richtet sich nach dem Grade der Quetschung und Zermalmung
rselben. Geringere Grade der Contusionen erfordern meist keine
greifende Behandlung, denn Zeit und ruhige Lagerung des Theiles heben
meist ohne Mühe von selbst. Die dabei fast niemals fehlenden Ecchy-
sen verschwinden auch meist ohne irgend welche eingreifendere Be-
ndlung. Man hat eine Menge von Mitteln, die im Rufe mehr oder
inder kräftiger Resolventien standen, dagegen empfohlen (Salzwasser,
nfachen oder camphorirten Branntwein, Aqua vegeto — mineralis Goulardi,
lmiak in Rothwein oder Wasser gelöst und mit Acetum scilliticum ver-
nden). Dieselben sind aber von keinem wesentlichen Nutzen. Da
er diese Patienten meist beunruhigt sind und sich zurückgesetzt
hlen, wenn Nichts mit ihren Verletzungen vorgenommen wird, so kann
n auch bei ihnen die beliebten Umschläge von Bleiwasser mit Arnica-
nctur (ℨj ad ℔j) erst kühl und dann etwas wärmer machen lassen.
nd die Blutextravasate grösser und umfangreicher, so wird die Resorp-
n derselben noch wirksam unterstützt durch einen zweckmässigen Druck-
rband. Die Compression darf aber dabei weder zu stark, noch zu
hwach sein und muss gleichmässig auf alle Punkte wirken. Gegen
ssere Blutgeschwülste haben Celsus und Paré Blutegel und Schröpf-
pfe empfohlen und Larrey will davon sehr guten Erfolg gesehen
ben. Es herrscht aber heute über die Nutzlosigkeit derselben kein
eifel mehr. Auch hat sich gezeigt, dass die Blutegelstiche und Schröpf-
pfwunden in solchen Fällen eine zu grosse Neigung haben in Brand
erzugehen, besonders wenn die Haut darüber nur dünn ist. Man ver-
cht am Besten auch hier eine methodische Compression, wenn nämlich
der Schmerz noch Entzündung vorhanden sind. Man zwingt auf diese
eise die Blutflüssigkeit, die Dämme zu durchbrechen, welche sie in dem
erde zurückhalten und sich in einem grösseren Raum zu infiltriren.
ffuse und flache Blutheerde resorbiren sich aber weit schneller und
chter als circumscripte und hohe. Rizet empfiehlt zur schnelleren Re-
rption das Kneten der angeschwollenen und sugillirten Theile, welches
glich $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden hindurch wiederholt werden muss. Diese Behand-
ngsart ist nicht unwirksam, doch schmerzhaft und verlangt auch geübte
d sanfte Hände. Bleiben dieselben aber trotzdem stationär, droht die
ut darüber zu necrotisiren und ein jauchiger Zerfall der Thromben ein-
treten, so spaltet man am Besten die Blutbeulen, entleert ihren Inhalt
d legt nun einen zweckmässigen, möglichst hermetisch schliessenden
ruckverband an.

Bei den höchsten Graden der Quetschung, bei denen es zu einer
bcutanen Zermalmung und blutigen Durchtränkung der Weichtheile ge-
mmen ist, hat man Anfangs antiphlogistisch zu verfahren, doch soll
n die Anwendung der Eisblasen nicht zu energisch und zu lange fort-
tzen, weil sonst die Ernährung der gequetschten Gewebe noch mehr
einträchtigt und der Eintritt des Brandes begünstigt wird. Man unter-
icht daher am besten die Application der Kälte auf Stunden und hört
it derselben gleich auf, wenn es die entzündliche Reaction nur irgend
stattet. Ist dieselbe von Anfang an gering, so sind hydropathische
mente der Eisbehandlung vorzuziehen. Sind die Gewebe so zermalmt,
ss sie in Fäulniss übergehen und ist dabei die Haut noch unverletzt,
darf man mit den Einschnitten nicht sparsam sein, um den putriden

Flüssigkeiten einen ergiebigen Abfluss zu verschaffen. Derartige brandige Geschwüre verbindet man dann mit Vinum camphoratum, Kali hypermanganicum etc. und macht warme aromatische Fomente darüber. Gangränescirte auch die Haut über solchem Heerde, so hat man die brandigen Partien sorgfältig abzutragen oder ergiebig zu spalten, damit darunter keine Retentionen von Brandjauche stattfinden. Die danach zurückbleibenden, oft sehr grossen Geschwürsflächen behandelt man nach den oben auseinandergesetzten Regeln. — Dasselbe gilt von der Allgemeinbehandlung und der Diät.

c. Behandlung der Streifschüsse der Weichtheile.

§. 312. Die Behandlung der durch Gewehr-Projectile und kleinere Bombenfragmente hervorgebrachten Streifschussrinnen wird nach denselben Grundsätzen, welche wir bei den Schusscanälen kennen gelernt haben, geleitet. Bei den durch Granatsplitter erzeugten Schusslappenwunden hat man, wenn kein zu grosser Defect dabei entstanden ist, das namentlich von Desault und Larrey empfohlene Verfahren, die gequetschten und zerrissenen Wundränder zu glätten und dann eine blutige Naht anzulegen, vielfach geübt. Es lässt sich nicht leugnen, dass man von dieser Methode zuweilen glänzende Resultate bekommt, im Allgemeinen aber tritt doch die prima intentio danach nur selten ein und man läuft dabei noch Gefahr, den Substanzverlust unnöthig zu vergrössern. Es ist desshalb zweckmässiger, bei allen Schusslappenwunden mit oder auch ohne Defect von der blutigen Vereinigung lieber von vorn herein abzustehen, das Glätten der Ränder zu unterlassen und nur eine Anlegung der Lappen und eine Annäherung der Wundränder durch einen zweckmässigen, nicht drückenden Verband zu bewirken. Heftpflasterstreifen sollte man auch zu diesem Zwecke nicht benutzen, weil sie die Wunde und ihre Umgebung verunreinigen und reizen. Man legt lieber eine feuchte Binde an oder macht den von Demme empfohlenen Collodial-Verband. Es wird dabei ein hinreichend fester und poröser Baumwollenzeugstreifen auf den einen Wundrand gelegt und auf seiner oberen Fläche mit Collodium bestrichen. Statt des Baumwollenstreifens kann man auch englisches Pflaster nehmen, wenn man dasselbe zur Hand hat. Haben die Schusslappenwunden, wie es wohl vorkommt, ganz scharfe Ränder, befinden sich keine Sugillationen darin und ist die Naht auf dem Verbandplatze noch nicht gemacht, so legt man dieselbe noch im Lazarethe an, doch so, dass keine zu grosse Spannung im Lappen entsteht. Der Metallfaden scheint mir dabei vor dem Seidenfaden den Vorzug zu verdienen, weil man denselben länger liegen lassen kann, ohne Eiterungen herbeizuführen. Man braucht sich bei solchen Lappenschusswunden in der Kopfschwarte auch vor den Nähten nicht zu fürchten, denn es ist, wie wir bei den Hieb- und Stichwunden sehen werden, noch gar nicht erwiesen, dass dadurch die Entstehung der Wundrosen begünstigt werde. Ist nun trotzdem keine prima intentio eingetreten, haben sich die Wundränder aber gereinigt und mit guten Granulationen bedeckt, so kann man durch eine sog. secundäre, blutige Naht noch oft die Verheilung solcher Wundflächen enorm beschleunigen. Man muss aber wohl dafür sorgen, dass dadurch weder eine Spannung des Lappens, noch eine Retention der Wundsecrete erzeugt wird, sonst richtet man einen unersetzlichen Schaden an. Sind die Weichtheile durch das Projectil ganz fortgerissen und ist die Erhaltung des Gliedes bei dieser Verletzung noch möglich, so behandelt man die dadurch erzeugten Defecte ganz nach den, für die Schusscanäle aufgestellten Regeln. Den plastischen Ersatz grosser

fecte, welche sich nicht, oder nur mit narbiger Entstellung, durch den ranulationsprocess schliessen lassen, darf man nicht lange hinausschieben, eil die noch rückständigen Lappen je länger, desto mehr schrumpfen. m Besten ist es also, man nimmt diese Operation sofort dann vor, wenn man die Sicherheit gewonnen hat, dass keine weiterschreitende Gangrän den Effect mehr stören kann. Die Infiltration der Gewebe ist, wie zwei von Luecke operirte und einige von Legouest abgebildete Fälle zeigen, der Heilung durch erste Vereinigung günstig. Woher man den plastischen Ersatz nimmt, muss dem Ermessen des Operateurs überlassen bleiben, weil jeder Defect ein anderes Verfahren verlangt. Diese Operationen gelingen meist sehr gut, wenn man nur die Hauptregeln der plastischen Chirurgie, die Vermeidung jeder Spannung der Hautlappen, Anlegung iner breiten Brücke, durch welche der transplantirte Lappen mit der genden Haut zusammenhängt, sorgfältige Anlegung der Nähte etc. streng folgt.

§. 313. Nach der Heilung der Weichtheilschüsse bleiben nicht selten stände zurück, welche eine Hülfe dringend indiciren, wenn das Glied cht unbrauchbar werden soll. Durch die Einschaltung breiter, fibröser rbenstränge wird die Contractilität der Muskeln oft beträchtlich behinrt und ihre Action geschwächt; oder es werden durch Verwachsungen r Muskeln an der Stelle ihrer Durchtrennung mit Nachbartheilen, durch nheilung von Sehnen in die Narbenmasse persistirende fehlerhafte exions- oder Extensionsstellungen einzelner Extremitäten-Abschnitte berkt. Die Tenotomie mit zweckmässiger Nachbehandlung, methodische bungen der Muskeln, allmälige Dehnung und Erweichung der Narben seitigen diese Zustände meist bald und vollkommen. Muskuläre Genkcontracturen in Folge lange eingehaltener Winkelstellungen bei ruhiger ge im Bette werden durch allmälige oder einmalige forcirte Streckung d wiederholte passive Bewegungen beseitigt. Gegen die Atrophie der rletzten Muskeln hilft zuweilen noch eine methodische Anwendung der lectricität; seltener ist noch eine Besserung zu hoffen, wenn ganze Muslgruppen oder Extremitäten nach Schussverletzungen atrophiren. Man nn dagegen noch den Gebrauch der Bäder von Gastein, Teplitz, äffers etc. versuchen. Von der Behandlung der Neuralgien, die in solchen iedern noch zuweilen lange Zeit nach der Verletzung toben und ihren ebrauch hindern, handeln wir später im Zusammenhange.

2) Behandlung der Knochenschussverletzungen.

§. 314. Wir haben bereits auseinandergesetzt, welche Schussfracren die Primär-Amputation verlangen. Sollte dieselbe nicht auf dem rbandplatze ausgeführt und die günstige Zeit für dieselbe noch nicht verichen sein, so verrichtet man dieselbe bald nach der Ankunft des Vertzten im Lazareth.

Die Behandlung der Schussverletzungen, welche wir in dem vorherhenden Paragraphen kennen gelernt haben, wird sehr wesentlich modiirt durch die Complication mit einer Knochenschussverletzung.

1. Die Behandlung der Schussfracturen.

a. Behandlung des ungestörten Verlaufs derselben.

α. Die Lagerung des Verletzten und des verletzten Gliedes.

§. 315. Die erste Sorge des Chirurgen bei einer Schussfractur muss eine zweckmässige Lagerung des Verletzten und der verwundeten Extremität sein. Bei Schussfracturen der oberen Extremitäten bedarf es meist keiner besonderen Zurichtung der Betten, da die Patienten meist nicht genöthigt sind, längere Zeit in denselben zu verweilen. Anders aber liegt die Sache bei den Schussfracturen der unteren Extremitäten, welche ein langes Krankenlager mit sich bringen. Da die Beinbruchbetten durchweg unzweckmässig, theuer und in Kriegszeiten selten zur Hand gestellt sind, so muss man sich ein gewöhnliches Bettstell zur Lagerung der Schussfracturirten gut herzurichten verstehen. Die Strohsäcke, worauf man solche Blessirte lagert, müssen gleichmässig gestopft, die Bettstellen fest gearbeitet und nicht zu niedrig sein. Letztere stellt man möglichst frei, dass sie von allen Seiten zugängig sind. Unter den Steiss der Kranken legt man ein Stück impermeablen Zeuges und einen gut gearbeiteten Kranz, welcher noch mit einer möglichst dicken, von Falten und Nähten freien leinenen Unterlage bedeckt wird. So oft Letztere bei der Defaecation, beim Uriniren oder beim Wechsel des Verbandes beschmutzt wird, ist dieselbe zu wechseln. Ueber das gebrochene Glied wird eine Reifenbahre, am Fussende des Bettes ein Holzklotz, oder ein umwickelter Ziegelstein gestellt, der indessen nur so gross sein darf, dass sich die gesunde Extremität dagegen stützen und das Hinabgleiten des Patienten im Bette verhindern kann. Das verletzte Glied bleibt dagegen ganz frei liegen. Der Kranke nimmt die Rückenlage ein, welche man je nach der Verletzung und nach der Gewohnheit des Patienten beliebig hoch einrichten kann. Von der Zimmerdecke herab leitet man eine dicke Hanfschnur mit einem Querholz, damit sich der Kranke daran aufrichten kann. Bei Oberschenkelschussfracturen kann man dem Patienten den von Boyer empfohlenen Gürtel um das Becken legen, und von dessen beiden Enden Stricke zu einem Flaschenzuge an der Zimmerdecke leiten, mittelst deren der Patient sich sehr leicht in die Höhe hebt. —

Das verletzte Glied muss überall gleichmässig das Lager berühren, oder auf einem grösseren, nur mässig gefüllten Spreukissen, von Sandsäcken gestützt, liegen. Man darf es im Allgemeinen den Patienten nicht erlauben, an ihrer Lage selbstständig Veränderungen vorzunehmen. Die Blessirten lieben es, sich überall kleine Kissen unterzuschieben, wo sie nur den geringsten Druck verspüren. Die geringste Bewegung bringt dann diesen künstlichen Bau in Unordnung und macht wieder neue Kissen nothwendig. Schliesslich stecken Dutzende derselben unter dem Blessirten und trotzdem liegt er sehr schlecht. — Der Arzt darf nicht eher das Bett des Blessirten verlassen, ehe derselbe nicht bequem und schmerzensfrei liegt. Die Zeit, welche man dazu benutzt, wird reichlich durch den lohnenden Erfolg und die grosse Dankbarkeit der Patienten aufgewogen. Durch reichliches Unterlegen von impermeablen Stoffen unter das verletzte Glied ist das Beschmutzen des Lagers zu verhüten. Alle aufliegenden Theile, besonders die Ferse und Kniekehle, sind durch Umhüllungen mit Watte oder Unterlagen von kleinen Kränzen oder Lochkissen vor Druck zu schützen.

§. 316. Soll von der conservativen Behandlung der Schussfracturen

ein lohnender Erfolg erwartet werden, so ist eine Feststellung der Fragmente die unerlässlichste und erste Aufgabe ihrer Behandlung. Wir haben bereits gesehen, dass dieselbe bereits auf dem Verbandplatze zur Sicherung und Ermöglichung des Transports vorgenommen werden muss und die Mittel und Wege dazu kennen gelernt. Man hat also nach der Ankunft der Blessirten im Lazareth die Transportverbände zu untersuchen. Sind dieselben zweckmässig angelegt und ausgewählt, auf dem Transport nicht beschädigt und geeignet für die weitere Behandlung der Schussfracturen, so kann man dieselben ruhig liegen lassen. Handelt es sich dabei um einen circulären Gypsverband, so schneidet man, wenn es auf dem Verbandplatze noch nicht geschehen ist, die Fenster nachträglich mit aller Vorsicht und nach den, von uns erörterten Regeln ein, um die Besichtigung der Wunde und ihrer Umgebung und den freien Abfluss der Wundsecrete zu ermöglichen. Wir können dem jungen und unerfahrenen Chirurgen nur dringend abrathen, die Schussfracturen in Occlusionsverbänden zu behandeln, obwohl Lueke's Versuche in Schleswig gezeigt haben, dass geübtere Chirurgen dadurch oft sehr glänzende Resultate erzielen. „Die Aerzte, sagt Malgaigne, welche es mit Organen zu thun haben, die sie nicht sehen können, erschöpfen Alles, was die Kunst an Hülfsmitteln besitzt, um die Tiefe der Eingeweidehöhlen zu untersuchen und zu erforschen, die Wundärzte haben die Wunde, die Entzündung, die Eiterhöhle vor Augen und verbergen alles dieses, wie zum Vergnügen, unter ihren Verbänden und berauben sich dessen, was ich gerne die Autopsie am Lebenden nennen möchte.“ Es steht denn auch fest, dass nach ungeschickt gehandhabten Occlusions-Verbänden Retentionen des Eiters, umfangreiche Verjauchungen und Necrosen, purulente Infectionen und die schwersten Zufälle eintreten. —

Ist die Feststellung der Fragmente auf den Verbandplätzen unzweckmässig oder gar nicht gemacht oder sind die Verbände auf dem Transporte verdorben, so muss die Anlegung derselben die erste Sorge des behandelnden Arztes im Lazarethe sein. Es fragt sich nun, welchen Verband soll man dazu wählen und wie soll man dabei verfahren? Für die Schussfracturen bestimmter Knochen bedarf es keines Verbandes, weil eine ruhige Lagerung schon Alles leistet oder weil eben kein wirksamer Verband möglich ist. Dahin gehören die Schussfracturen der Gesichtsknochen, des Schlüsselbeins, Schulterblatts, der Rippen, des Beckens und des Darmbeines. Für die Schussfracturen der Gesichtsknochen genügt meist eine sorgfältige Reposition der Fragmente und Fixirung derselben durch ein Tuch oder eine Binde. Gypsverbände an diesen Theilen sind ebenso überflüssig, wie die zur Fixirung solcher fracturirten Knochen erfundenen älteren Stangen- und Stab-Apparate mehr zum Schaden und Qual der Patienten, als zur Beförderung der Heilung dienen. Besonders schwer ist es meist den mehrfach gebrochenen Unterkiefer zu fixiren. Der Ruethenik'sche Verband passt selten für das Individuum, macht meist starken Decubitus am Kinn und ist nur für die vordern Partien zu verwenden, der Robert'sche ist wohl weit brauchbarer, er setzt aber zu der vorhandenen, noch eine perforirende Wunde. Luecke legte eine Guttapercha-Rinne über die Zähne des Unterkiefers und befestigte dann denselben mit einem Tuche gegen den Oberkiefer. Diese Schiene muss aber mehrmals täglich herausgenommen und gereinigt werden. Duerr legt eine, nach seinem Recept bereitete Guttapercha-Schiene, unter den Unterkieferrand und bindet darüber die Kiefer auf einander. Nervöse und empfindliche Patienten vertragen meist auch diesen Verband nicht. Dasselbe gilt von dem Verbande Pirogoffs, welcher durch eine Funda

von Gyps eine, das Kinn und die Horizontaläste der Kiefer umschliessende Pappschiene befestigt. Man steht dann ziemlich rathlos da und muss auf eine Heilung mit Difformität gefasst sein.

Bei Rippen-, Brustbein- und Schulterblattschussfracturen genügt meist eine zweckmässige Lagerung der Patienten, so dass die verletzte Stelle wenig Druck und die geringste Zerrung bei den unumgänglichen Bewegungen des Patienten erfahren. Die Anlegung eines Cuirasse belästigt die Patienten in der Regel mehr, als sie ihnen nützt.

Bei den Schussfracturen des Darmbeines und Schambeines genügt meist eine horizontale, ruhige Lagerung, wenn es angeht, in einer Drahthose, bei denen des Heiligenbeines ist ein Verband eben so überflüssig, als die Einbringung des Holzcylinders von Indes oder der silbernen Röhre von Bermond in den Mastdarm schädlich ist.

Auch bei den Schussfracturen des Schlüsselbeines reicht eine zweckmässige Lagerung aus. Der Blessirte wird auf den Rücken gelegt und durch ein schmales Rosshaarkissen so unterstützt, dass die Schulter der kranken Seite frei liegt und durch ihre eigene Schwere nach hinten sinkt. Der Oberarm wird an den Stamm gebracht und sein unteres Ende durch ein zweites Kissen so weit emporgehalten, dass es in gleicher Höhe mit der Schulter steht.

Für die Schussfracturen der unteren und oberen Extremitäten bleibt aber das einzige Verfahren, von dem man sich mit Sicherheit einen guten Erfolg versprechen kann, die Behandlnng in einem zweckmässig und rechtzeitig angelegten Gypsverbande. Derselbe fixirt die Fragmente andauernd und sicher, er nimmt dem Kranken die unerträglichen Schmerzen, erleichtert ihm und dem Arzte die Mühsalen des Verbandes und garantirt noch am meisten die Erzielung eines brauchbaren Gliedes.

Man hat dem Gypsverband vorgeworfen, dass er dem Arzte den Anblick des verletzten Gliedes entziehe. Dies ist freilich richtig, es bleiben aber doch dem gut beobachtenden Arzte Criterien genug, aus denen er mit Sicherheit auf die Vorgänge, welche unter dem Verbande stattfinden, schliessen kann, wenn er auf die Beschaffenheit der, durch die Fenster blossgelegten Wunden, auf die subjectiven Beschwerden und auf die Veränderungen im Allgemeinbefinden bei den Patienten sorgsam achtet. Tritt nämlich eine lebhaftere entzündliche Schwellung und mit derselben eine starke Einschnürung des verletzten Gliedes unter dem Verbande ein, so bleibt eine Steigerung des Fiebers und eine tiefere Störung des Allgemeinbefindens (grosse Unruhe, Verfall der Kräfte, Appetitlosigkeit, Brechneigung etc.) nicht aus, es treten heftige und anhaltende Schmerzen in dem verletzten Gliede ein, welche dem Patienten die nächtliche Ruhe rauben, die Sensibilität und Motilität der Zehen und Finger nimmt ab, dieselben schwellen ödematös an und verändern ihre Farbe, die Wunde und ihre Umgebung wird livide geröthet und drängt sich aus den Fenstern hervor. Sind diese Zeichen vorhanden, so muss man den Verband sofort abnehmen oder der Länge nach aufschneiden. Es ist weit besser, aus Aengstlichkeit einen guten Verband auch einmal ohne Grund zu entfernen, als diese bedenklichen Zeichen zu verkennen oder gering zu achten und das verletzte Glied durch Brand und mit ihm den Patienten zu verlieren. Heine berichtet ein warnendes Beispiel der Art. Treten Eitersenkungen unter dem Verbande ein, so fehlen für ein wachsames Auge auch die warnenden Fingerzeige nicht. Das Fieber nimmt zu, gastrische Störungen, Unbehagen und grössere Unruhe stellen sich ein, die Schmerzen im verletzten Gliede wachsen, es finden sich ödematöse Schwellungen an den nicht eingegypsten peripherischen

Theilen, Röthe und Schwellung in der Umgebung der Wunden, die Wundsecrete werden dünner, reichlicher und fliessen bei gewissen Haltungen und Lageveränderungen des verletzten Gliedes in grösserer Menge aus etc. Auch unter diesen Umständen ist eine schleunige Entfernung des Verbandes erforderlich. Dass der Gypsverband die Entstehung der Eitersenkungen begünstige, wie man wohl auch im übertriebenen Eifer behauptet hat, ist durchaus ungerechtfertigt, da es fest steht, dass ein zweckmässig angelegter gefensterter Gypsverband, welcher das Glied von allen Seiten gleichmässig umschliesst, den Secreten stets einen freien Abfluss gestattet und die mechanische Senkung derselben verhindert. Es treten also die Eitersenkungen trotz des Gypsverbandes, wie bei jeder anderen Behandlungsmethode ein und der wachsame und geübte Chirurg wird dieselben auch unter dem Verbande leicht erkennen. —

Ein zweiter Vorwurf, den man den Gypsverbänden bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen gemacht hat, ist leider begründeter. Sie werden nämlich durch die dünne und reichliche Eiterung, besonders im Anfange der Behandlung sehr schnell erweicht und durchtränkt. Es bleibt nun, da solche Verbände die Wunde und ihre Umgebung reizen, die Zimmerluft verpesten und die Fragmente schlecht fixiren, dem Chirurgen nichts weiter über, als die grosse Mühe nicht zu scheuen und den Verband bald zu erneuern. Ist erst eine bessere und consistentere Eiterung eingetreten, so kann man diesen Uebelstand weit leichter verhüten. Man verschmiert dann die Fenster gut mit Gypsbrei, nachdem man dieselben rund herum mit Watte ausgestopft hat, und überzieht darauf die Fenster sowohl, als den ganzen Verband mit einem guten Firniss. Jede Lücke, die sich zwischen dem Verbande und dem Gliede im Fenster bildet, stopft man, ehe man die Reinigung der Wunde vornimmt und auch nach dem Verbande sorgfältig mit Charpie oder Watte aus, damit weder Wasser, noch Wundsecrete unter den Verband fliessen können. Wer die Mühewaltungen kennt, welche man mit der häufigen Erneuerung und Conservirung der Gypsverbände im Kriegslazarethe hat, wird um so weniger den ganz ungerechtfertigten Ausspruch v. Dummreichers, dass der Gypsverband der Faulenzer in der Kriegschirurgie sei, begreifen können. —

Ferner hat man dem Gypsverbande vorgeworfen, dass sich darunter, besonders in Sommerzeiten, Maden und Ungeziefer an den Wunden und Gliedern ansammeln, ohne dass der Arzt es merken könne. Auch dieser Vorwurf ist begründet, weil sich dies lästige Ereigniss nicht ganz verhüten lässt. Je reinlicher und trockner man den Verband aber hält, um so seltener wird dasselbe eintreten. Da ferner der Gypsverband doch öfter gewechselt werden muss, so wird dasselbe auch nie einen hohen Grad erreichen können, besonders da die gebildeteren Kranken den Arzt durch die juckenden und kriebelnden Empfindungen, die sie in der Wunde haben, meist rechtzeitig darauf aufmerksam machen. Im Ganzen ist ja aber auch dies Ereigniss mehr unangenehm, als gefährlich. —

Endlich hat man auch das häufig eintretende Hervorquellen der Weichtheile und der Wundränder aus grossen Fenstern des Gypsverbandes gerügt. Man kann hierin aber kaum einen grossen Schaden erblicken. Bei mässiger Eiterung und guter Granulation der Wunden braucht man sich vielmehr nur wenig darum zu kümmern. Meist gelingt es aber auch den Eintritt dieses Ereignisses wirksam zu verhindern, wenn man die Fenster möglichst klein hält und bei grösseren stets durch dieselben eine gleichmässige Compression auf die blossliegenden Weichtheile ausübt. Man füllt am Besten die ganze Tiefe des Fensters nach der Bedeckung der Wunde mit einer Partie Watte oder Charpie aus, deckt eine Compresse darüber und

befestigt diesen Verband mit einigen Bindenstreifen. Man hat auch gerathen, durch Eingypsen von feinem Drahtsieb oder von Gaze ein Hervorquellen der Weichtheile aus den Fenstern zu verhüten. Dies Verfahren ist indessen weit mühevoller, unsauber und reizender, als das von uns erwähnte. —

Es ist nach dem Vorhergehenden wohl nicht zu leugnen, dass der Gypsverband für die conservative Behandlung der Schussfracturen an den Extremitäten ein zweischneidiges Schwert ist: in geübter, sorgsamer und fleissiger Hand ein Mittel sonder Gleichen, das den besten Erfolg der Cur sichert, dieselbe so angenehm und schmerzensfrei wie möglich und alle künstlichen Vorrichtungen zur Behandlung der Schussfracturen entbehrlich macht, in der Hand des ungeübten und trägen Chirurgen die gefährlichste Waffe, weil, wie Szymanowsky sagt, jeder Fehler, den der Chirurg bei seiner Applikation macht, sofort erhärtet und ein bleibender, jede Vernachlässigung eines wichtigen Symptoms während der Behandlung ein nicht wieder gut zu machender Schaden wird. Szymanowsky erzählt aus dem letzten böhmischen Kriege einen bemerkenswerthen Fall, welcher die Vorzüge des Gypsverbandes in ein helles Licht stellt:

Ein österreichischer Offizier, welcher wegen einer Oberarmschussfractur mit einem Gypsverbande behandelt war, wurde in ein 5 Meilen entferntes Lazareth evacuirt, woselbst ihm der Gypsverband abgenommen und nicht wieder ersetzt wurde. Da sich nun der Arm sofort um $1^1/_2$" verkürzte und die heftigsten Schmerzen in demselben eintraten, so verschaffte sich der Officier heimlich ein Pferd, flüchtete bei Nacht zu seinem früheren Arzte, liess sich wieder einen Gypsverband anlegen, mit welchen er dann schmerzlos und heiter in das ihm angewiesene Lazareth zurückkehrte.

Müssen wir auch die Behandlung der Schussfracturen im Gypsverbande als allgemeine Regel empfehlen, so wollen wir doch gern zugeben, dass es bei der Arbeitsfülle in den Lazarethen, bei dem Mangel an Assistenz und erleichternden Vorrichtungen oft ganz unmöglich ist, denselben consequent anzuwenden. Da nun auch viel ungeübtere Chirurgen im Kriege mit verwendet werden müssen, so möchten wir für die Behandlung der einzelnen Schussfracturen im Allgemeinen folgende Regeln aufstellen:

Bei einer Oberarmschussfractur legt man Anfangs einen guten Schienenverband an, der die Wundöffnungen frei lässt. Man kann dazu Holzschienen oder gefirnisste Pappschienen benutzen. Wenn das Stromeyer'sche Kissen oder der Middeldorpff'sche Armtriangel zur Stelle ist, so verdienen dieselben den Vorzug, doch muss für eine gute Befestigung derselben und für grosse Sauberkeit gesorgt werden. Die Blech-, Draht- und Lederkapseln, die Dextrin- oder Gypskapseln erscheinen dagegen weit ungeeigneter zur Behandlung dieses Stadii der Oberarmschussfractur, weil sie nicht auf die Dauer eine sichere Lage des Gliedes, eine gute Fixirung der Fragmente und die nöthige Freiheit der Wundbehandlung gewähren. Ist die Eiterung nun nach einiger Zeit spärlicher geworden, die fremden Körper und losen Knochensplitter entfernt, hat die entzündliche Wundschwellung abgenommen, so legt man bei gehöriger Extension und sorgfältiger Reposition der Fragmente einen gefensterten Gypsverband an. Man muss aber die ganze obere Extremität dabei einwickeln und auch das Schultergelenk durch eine Spica feststellen. Das Ellenbogengelenk wird dabei in einen rechten Winkel flectirt, der Unterarm in der Mitte zwischen Pro- und Supination, die Hand in leichter Flexion, der Oberarm im Schultergelenk in einen Winkel von 10—15° gegen den Rumpf gestellt. Die Achselhöhle muss gehörig

mit Watte ausgestopft, die Gelenke dick mit Watte umhüllt werden. Sehr zweckmässig sind für die Behandlung der Schussfracturen im oberen Drittel des Oberarmes, die besonders von v. Langenbeck geübten Gypskapselverbände. Bei der oben geschilderten Stellung des Unterarmes wird ein Wattepolster in die Achselhöhle gelegt und nun der Arm gegen den Thorax bandagirt mit Touren, die etwa der zweiten und dritten Bindenlage beim Desault'schen Verbande pro fractura claviculae entsprechen. Es werden dann nur die Bindentouren auf der, dem kranken Arme entsprechenden Seite des Thorax mit Gyspbrei bestrichen. Zur Verstärkung dieses Verbandes kann man noch lange Gypscataplasmen über die nicht verletzten Seiten des Oberarms legen. In diesem Verbande bringt man nun Fenster an oder richtet ihn zum täglichen Abnehmen ein, indem man die Touren in der Achselhöhle der gesunden Seite durchschneidet und sie nach dem Verbande durch Nadeln oder Bänder wieder befestigt. — Ist aber die Splitterung gering, oder ist nur eine einfache Fractur vorhanden, sind die Weichtheile wenig gequetscht und in mässigem Grade zerrissen, so applicirt man am besten den Gypsverband gleich von Anfang an. Unter diesen Umständen gelingt es nicht selten, mit einem einzigen Verbande die Schussfractur zu heilen. — Larrey Vater und Sohn haben für die Oberarmfractur besonders die Occlusionsverbände empfohlen. Wir haben bereits gesehen, dass dieselben oft von grossem Nutzen, bei Mangel an grosser Uebung und Sachkenntniss aber höchst gefährlich sind. Man muss die Fälle dafür besonders sorgfältig aussuchen. Sind die Wunden zum grössten Theile geschlossen, so kann man dieselben ohne Sorge anwenden. Man bedeckt vorher die Wunde mit einem Cerat-Läppchen. —

Dasselbe Verfahren gilt für die Schussfracturen des Unterarmes. Man muss hier aber die Anlegung des Gypsverbandes noch mehr beeilen, weil die Dislocation meistentheils so beträchtlich und die Neigung der Fragmente zur Durchbohrung der Haut so gross ist, dass nur ein zweckmässig angelegter Gypsverband Herr dieser Uebelstände wird. Derselbe muss von der Hand bis über das Ellenbogengelenk reichen, die Hand soll leicht im Gelenke flectirt, der Ellenbogen in einem rechten Winkel, der Unterarm in der Mitte zwischen Pro- und Supination gestellt sein.

Für die conservative Behandlung der Hand- und Fingerknochen dagegen genügt meist wegen der geringen Neigung der Fragmente zur Dislocation und wegen der günstigen Verhältnisse zur Fixirung derselben der Verband auf einer, über die Volarfläche des Vorderarmes verlaufenden, in der palma manus besonders sorgfältig gepolsterten Schiene, befestigt durch eine mässig fest angelegte Binde und Lagerung des Armes in einer Mitelle. Noch passender sind besonders geformte, über dem Ballen vertiefte, mit einer besonderen Rinne für den Daumen versehene, mit Leder überzogene Blechschienen, wie sie die englischen Chirurgen anwenden, oder Gypsschienen, welche nach Modellen gesunder Hände von verschiedener Grösse geformt sind.

Auch bei der Oberschenkelschussfractur kann man bis zur Beschränkung der Eiterung und bis zur Elimination der fremden Körper seine Zuflucht zu den, von uns bereits beschriebenen Verband- und Lagerungs-Apparaten, welche in specie für die Behandlung der Oberschenkelschussfracturen angegeben sind, nehmen. Die Lagerung auf dem früher so beliebten, von Stromeyer und Middeldorpf bis auf diesen Tag hoch gefeierten Planum inclinatum duplex scheint mir für die Behandlung der Oberschenkelschussfracturen wenig geeignet, weil dieselbe die Dislocation der Fragmente nicht auf die Dauer hebt. Während das untere Fragment durch das Gewicht des Unterschenkels ziemlich unbeweglich erhalten

wird, ist das obere, je kürzer es ist, desto schwieriger zu fixiren und dem Zuge des Psoas und der Auswärtsrollung durch die Rotatoren Preis gegeben. Ferner erträgt die Kniekehle den Druck von Seiten der Winkelkante nicht auf die Dauer und macht durch ihr beständiges Abgleiten von derselben allein schon die intendirte Extension unwirksam. Ferner werden dabei nur einzelne Punkte durch das Körpergewicht besonders schwer belastet, und neigen daher zum Decubitus, bes. Kreuzbein, Tuber ischii, Kniekehle. Durch die tiefe Lage des Beckens kommt es leicht zu Eitersenkungen nach der Hüftgelenkgegend und endlich führt auch die anhaltende Flexion des Kniegelenks gern zu einer Steifigkeit desselben in einer Winkelstellung, die der späteren Gebrauchsfähigkeit neue Schwierigkeiten bereitet. Ich habe auf Stromeyers Empfehlung hin, acht Patienten mit Oberschenkelschussfracturen auf die schiefe Ebene gelagert und alle an Eiterinfiltrationen und Pyämie verloren. Die Blech- und Drahtschienen, die aufgeschnittenen Verbandkapseln machen die verletzte Extremität für manuelle Hülfsleistungen schwer zugänglich, wenn sie nicht mit einer zweckmässigen Einrichtung von Seitenklappen, die man nicht immer leicht anbringen kann, versehen sind; sie fixiren auch die Fragmente nicht ganz vollständig, besonders sind Drehungen des verletzten Oberschenkels um seine Längsachse nicht ausgeschlossen, endlich können dieselben vor Verunreinigungen eben so schwer geschützt werden, als ein gefirnisster Gypsverband. Dennoch empfehlen sie sich sehr zur ersten vorbereitenden Behandlung der Oberschenkelschussfracturen, weil sie eine so äusserst geringe Mühewaltung bei ihrer Application und Entfernung verursachen, und weil sie eine gründliche Besichtigung des verletzten Gliedes zu jeder Zeit erlauben. Hat man daher gut gearbeitete Apparate der Art, so kann man sie mit Vortheil in diesem Stadio der Behandlung der Oberschenkelschussfracturen appliciren. Doch reichen sie keinen Falls für die Schussfracturen im oberen Drittel des Oberschenkels aus, weil sie die Fragmente dann nicht mehr zu fixiren vermögen. Man hat unter diesen Umständen empfohlen, das gebrochene Glied vorläufig einfach nach Pott auf die äussere Seite zu lagern. Dies Verfahren ist zwar für den Arzt sehr bequem, für den Patienten aber doch sehr gefährlich. Die Dislocation der Fragmente wird dabei nicht verhindert. Das obere wird nach vorn gezogen und nach innen rotirt, das untere dreht sich dem Gewichte des Unterschenkels folgend um seine Längsachse und fällt nach aussen. Dabei wird nicht selten die Schussöffnung verlegt, der Abfluss des Eiters verhindert, die Splitter irritiren die Weichtheile, machen neue Verletzungen und nicht selten treten bei dieser Behandlung secundäre Blutungen von verschiedener Bedeutung ein. Von drei in dieser Weise von mir behandelten Patienten habe ich keinen einzigen durchgebracht. Desshalb sollte man von dieser Methode ganz absehen und in den Fällen, wo die Blechschienen und Gypskapseln nicht zur vorläufigen Behandlung ausreichen, die bereits beschriebenen Extensions-Apparate anwenden. Die Extensions-Apparate, welche eine gestreckte horizontale Lage des verletzten Gliedes erfordern (wie z. B. die Drahthosen), bieten dem Patienten zwar die beste und natürlichste Lage, fixiren die Fragmente gut, schliessen aber die schädlichen Einwirkungen des Verbandwechsels nicht aus, da die verletzte Extremität bei demselben stets aus dem Apparat genommen werden muss. Wir haben auch bereits erwähnt, dass diese Apparate leicht verderben, beschmutzt werden und wegen ihres hohen Preises selten in genügender Zahl zu beschaffen sind. Desshalb sind ihnen die nordamerikanischen Extensionsschwingen vorzuziehen,

welche diese Nachtheile grösstentheils vermeiden und die Vortheile der Extensions-Apparate dabei doch im hohen Grade darbieten. Wir haben bereits gesehen, dass die Smith'sche vordere Schiene sehr einfach und dabei doch hinreichend wirksam, die Bloxam'sche die complicirteste und vollendetste ist. Man hat in Nordamerika und auch im böhmischen Kriege die Smith'sche vordere Extensionsschiene häufig angewandt und rühmt allgemein ihre vortreffliche Wirkung, die bequeme Lage für den Patienten und die geringe Mühe, welche ihre Anlegung und der Verband in derselben dem Arzte verursacht. Es ist aber doch nicht gerathen, die ganze Behandlung der Oberschenkelschussfracturen in den Extensionsschienen zu machen, weil Eitersenkungen nach dem Hüftgelenke, Anchylosen im Kniegelenke durch die elevirte und im Knie gebeugte Lage des Schenkels begünstigt, auch eine Verschiebung der Fragmente, der Axe und oft auch der Längsrichtung nach, darin nicht ganz verhindert und eine massenhafte Callus-Production dabei begünstigt wird. —

Sobald die Eiterung etwas beschränkt, die Wundschwellung vermindert, die Mehrzahl der fremden Körper und losen Knochensplitter eliminirt ist, schreitet man zur Anlegung des gefensterten, verstärkten, circulären Gypsverbandes. Derselbe eliminirt, wie mit einem Schlage einen Theil der Uebelstände, mit denen die conservative Behandlung der Oberschenkelschussfracturen überhaupt zu kämpfen hat: die aufreibenden Schmerzen und die beständigen örtlichen Reizungen der Wunde, wie sie durch die leisesten, den Bruchfragmenten mitgetheilten Bewegungen, besonders beim Verbandwechsel hervorgerufen werden, und die Retention der Wundsecrete in dem Wundkanal durch einen mechanischen Verschluss der Canals-Oeffnungen. Desshalb muss man die Anlegung des Gypsverbandes so viel als möglich beeilen und kann sicher sein, durch diese Maassregel allein die Verkürzung des Beines auf ein geringes Maass zu reduciren, die übermässige Callusbildung möglichst hinten anzuhalten und ein gut geformtes, brauchbares Glied zu erzielen. Während Baudens bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen des Oberschenkels 100%, Macleod 91% verloren, gingen durch die bessere Benutzung und Vervollkommnung der Lagerungs- und Extensions-Apparate während des italienischen Feldzuges nach Demme's Bericht nur noch 52% verloren und Heine konnte aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege berichten, dass 50% von den Oberschenkelschussfracturen unter einer consequenten Anwendung des Gypsverbandes mit Hinterlassung einer brauchbaren Extremität heilten. Der Gypsverband muss bei der Oberschenkelschussfractur das ganze Glied von dem Fusse bis zum Hüftgelenk umfassen und mit einem Beckengurt schliessen. Um die Fragmente gut reponiren zu können, ist es durchaus erforderlich, die ersten Gypsverbände bei jedem Patienten in der Chloroformnarkose anzulegen und für eine kräftige Extension und Contraextension zu sorgen. Wir haben bereits gesehen, dass die Anlegung des Verbandes durch die Völkers'sche oder Roser'sche Beckenstütze sehr erleichtert wird. Das Bein wird dabei in gestreckter Lage, der Fuss in der Mittellage zwischen Beugung und Streckung, das ganze Glied in der Mittellage zwischen Einwärts- und Auswärts-Rollung gestellt. Demme hält eine leichte Beugung des Kniegelenks dabei für nothwendig. Auch Blasius legt den Gypsverband in halber Flexion des Kniegelenkes an, wobei der ebenfalls flectirte Unterschenkel nur bis an die Wade eingegypst wird. Bei diesem Verfahren kann zwar der Patient in ruhiger Lage beim Anlegen des Verbandes verbleiben, auch ist die Extension am Unterschenkel leicht zu beschaffen, man wird indessen häufig dabei Ankylosen im Kniegelenk und im Ganzen

eine recht unbequeme Lage für den Patienten bekommen. Bei einer sehr hohen Schussfractur ist es nothwendig, auch das gesunde Bein durch einen vom Hüft- bis zum Kniegelenk reichenden Gypsverband mit festzustellen, um alle Bewegungen im Becken und alle Verschiebungen der Bruchenden zu verhindern (Szymanowsky's Gypshose). Sehr vorsichtig muss man nach der Anlegung des Gypsverbandes beim Ueberführen der Patienten in das Bett sein, damit der Verband nicht bricht. Je trockener der Verband ist, desto seltener tritt dies Ereigniss ein. Auch ist es gerathen, den Verband an den Stellen, welche leicht zu brechen pflegen (Inguinalfalten, oberer Rand der Patella) durch Eingypsen von Schusterspähnen besonders fest zu machen. Das Verfahren von Völkers ist somit zur conservativen Behandlung der Oberschenkelschussfracturen das geeignetste.

Ist die Splitterung gering, oder nur ein einfacher Bruch durch das Projectil erzeugt, so muss man den Gypsverband auf der Stelle anlegen. Es genügt dann oft ein einziger Verband zur ganzen Behandlung der Oberschenkelschussfractur, wie ich in drei Fällen sah. —

Für die Unterschenkelschussfracturen genügt zur vorläufigen Lagerung die Heister'sche Beinlade, oder ein zweckmässiger Kapselverband aus Gyps oder Pappe. Ist aber, wie so häufig bei umfangreicheren Zerschmetterungen des Unterschenkels, eine starke Dislocation der Fragmente und grosse Neigung derselben zur Perforation der Haut da, so kann man zur provisorischen Behandlung die Hodgen'sche Holzwiege versuchen, gelingt aber auch hierdurch eine Reposition der Fragmente nicht, so ist nur noch in der sofortigen Anlegung des Gypsverbandes Heil zu finden. Man sollte überhaupt bei den Unterschenkelschussfracturen mit der Anlegung des Gypsverbandes so wenig, wie möglich zögern, da derselbe allein ein günstiges Curresultat garantirt und auch meist sehr gut vertragen wird. Ist die Verletzung der Weichtheile nicht bedeutend, so legt man einen circulären Gypsverband an. Man bandagirt das Bein in gestreckter Stellung, den Fuss zwischen Extension und Flexion in der Mitte und wickelt vom Fusse bis über das Kniegelenk ein. Die Fenster müssen bald eingeschnitten werden. Sind sehr umfangreiche Hautdefecte vorhanden, so ist ein Gypsgitterverband nach Szymanowsky und Bardeleben allen anderen vorzuziehen. Derselbe fixirt die Fragmente vollständig, erlaubt eine bequeme Wundbehandlung und ist von bestechender Sauberkeit. —

Für die Schussfracturen des Fusses gilt das bei den Schussfracturen der Hand Gesagte. —

Ehe man zur Anlegung des Gypsverbandes bei den Schussfracturen schreitet, muss man sich von der guten Reposition der Fracturenden durch Messung und Untersuchung mit dem Finger überzeugen. Man darf dabei die Extension nicht übertreiben, weil eine zu grosse Entfernung der Fragmente von einander die Callusbildung erschwert. Adhärente Splitter reponirt man so sorgfältig, als möglich. —

Neudörfer, welcher glaubt, dass die Verkürzung bei den Fracturen dadurch zu Stande kommt, dass die unmittelbaren und reactiven Extravasate und Infiltrate den gesammten histologischen Elementargeweben eine Form- und Lageveränderung aufdrängen, meint, dass man den Gypsverband bei Schussfracturen sofort anlegen müsse, weil derselbe weder einen sogenannten provisorischen Callus, noch sonstige reaktive Schwellungen und Infiltrate zu Stande kommen lässt und dadurch allein den Grund zu einer Längenverschiebung oder Verkürzung beseitigt. Der Gypsverband soll nur in den ersten 14 oder 8 Tagen belassen werden,

nachher sei er überflüssig. Diese Maximen beruhen auf ganz falschen Prämissen und sind desshalb verwerflich. — Derselbe Autor rieth auch bei den Oberschenkelschussfracturen das mit einem Gypsverband versehene Bein noch in einen Extensions-Apparat zu legen. Wozu aber die doppelte Arbeit für den Arzt und die zweifache Last für den Kranken? Ein gut angelegter Gypsverband macht alle Extensions-Apparate überflüssig. —

β. Die Antiphlogose.

§. 317. John Hunter hatte den Satz aufgestellt, dass die Schussverletzungen der Extremitäten die Aderlässe nicht so gut vertragen, als die der Cavitäten. Stromeyer sprach sich dagegen sehr warm für die Vornahme eines Aderlasses bei den Schussfracturen aus; der richtige Zeitpunkt für denselben liege innerhalb der ersten drei Tage von dem Momente an, wo sich der Kranke vollständig von der ersten Erschütterung erholt habe. Die Beobachtung hat aber je länger, desto mehr die Chirurgen zu der Maxime von Hunter geführt. Kurz nach der Verletzung würde ein Aderlass direct schädlich wirken, darüber ist kein Zweifel mehr; dass derselbe aber im späteren Verlaufe einen mildernden Einfluss von einiger Dauer auf die örtliche Reaction und das Wundfieber ausübt, ist sehr unwahrscheinlich. Dagegen steht jetzt durch genaue Beobachtungen fest, dass durch den Aderlass der Kranke sehr geschwächt, die Plasticität des Blutes herabgesetzt, die Formation und Consolidation des künftigen Callus behindert, und der Granulationsprocess hintenangehalten wird. Man kann daher, wie die Sachen heute stehen, von der Vornahme eines Aderlasses bei Schussfracturen, selbst wenn man kräftige Leute vor sich hat, nur abrathen, selbst auf die Gefahr hin mit von dem höhnenden Worte Stromeyers betroffen zu werden: »Es ist übrigens sehr bequem, sich alller Erwägungen über die Nothwendigkeit einer Aderlässe enthalten zu können und dabei noch das erhebende Gefühl zu haben, der Fortschrittsparthei anzugehören«.

Auch die lokale Blutentziehung ist heute, je länger desto mehr, aus der Behandlung der Schussfracturen verbannt. Sie wurden früher durch Blutegel in grosser Zahl und durch Schröpfköpfe gegen eine sehr rasch zunehmende, entzündliche Anschwellung an dem verletzten Gliede bewirkt. Wir wissen aber, dass dadurch nur wenig und vorübergehend genützt wird und selbst der blutdurstige Stromeyer erklärt die Blutegel für ein miserables juste milieu. Treten die eben erwähnten Zeichen ein, so besitzen wir, wie wir gesehen haben, in den tiefen und ergiebigen Incisionen ein viel wirksameres lokales Antiphlogisticum.

Fast alle neueren Kriegschirurgen haben sich für die Behandlung der Schussfracturen mit Eis ausgesprochen. Es ist Baudens unbestrittenes Verdienst, die Anwendung der Kälte bei der conservativen Behandlung der Schussfracturen consequent durchgeführt und ihre Vorzüge mit beredten Worten geschildert zu haben. Auch wir haben in den letzten Kriegen, von Esmarch's klassischer Arbeit geleitet und durch die Privatwohlthätigkeit mit Guttapercha-Beuteln reichlich versehen, die Eisbehandlung bei den Schussfracturen im grössten Umfange getrieben und sind mit dem Erfolge sehr zufrieden gewesen. Das Eis wurde mehrere Wochen, ja durch Monate unausgesetzt angewandt, überhaupt so lange, als der Kranke es angenehm und wohlthätig empfand. Es ist eine überflüssige Arbeit, dasselbe noch mit Seesalz zu mischen, um einen noch höheren Kältegrad zu erzielen. Durch die Eisbehandlung wird die Wundschwellung beschränkt und die Eiterung consistent und spärlich erhalten.

Indessen sollte man dieselbe doch niemals zu lange und zu intensiv anwenden, weil die über das Maass hinaus gebrauchte Kälte die Bildung des Callus, zu der immer eine gewisse entzündliche Steigerung der vitalen Prozesse und der Gefässthätigkeit gehört, stören und behindern könnte. Eine gewisse Blässe der Wunde, geringe Granulationsbildung, Kältegefühl und Unbehagen des Patienten dienen als Indicationen, die Kälte aufzugeben. Hat man kein Eis, so treten dafür die Irrigationen mit kaltem Wasser ein. Dieselben bleiben aber immerhin ein dürftiges Surrogat für das Eis. Ganz besonders empfiehlt Paul die kalten Immersionen für die conservative Behandlung der complicirten Fracturen, besonders an Hand und Fuss. Er rühmt denselben drei ausgezeichnete Wirkungen nach: eine fortdauernd gleichbleibende Temperaturerniedrigung, ebenso gleichmässig, doch weniger intensiv, als bei der Eisbehandlung; einen totalen Abschluss der atmosphärischen Luft von der Wunde und endlich eine immerwährende Reinigung derselben. Ich habe in mehreren Fällen von Schussverletzungen der Hand die kalten Immersionen versucht, kann aber keine wesentlichen Erfolge davon rühmen. Die Schmerzen, welche durch die Eisbehandlung in so wohlthätiger Weise zu schwinden pflegen, wurden dadurch wenig gebessert und ihr Einfluss auf die Wunde war durchaus kein günstiger.

Ist der erste Entzündungssturm durch die Eisbehandlung glücklich zurückgehalten, so ist es gerathen, von derselben Abstand zu nehmen, wenn sonst keine andere dringende Indication für die Fortsetzung derselben vorliegt. Soll man dann zu warmen Umschlägen übergehen? Es gibt Chirurgen genug, welche die Eisbehandlung überhaupt verwerfen und dafür die Wärme über zerschossene Glieder appliciren. Velpeau und Roux loben die Cataplasmen, Neudörfer empfiehlt den trockenen Watteverband, andere die warmen Lokalbäder. Wir glauben zwar nicht, wie Guthrie mit Uebertreibung sagt, dass die Cataplasmen das schussfracturirte Glied unbedingt zur Amputation führen, halten aber eine frühzeitige Anwendung der feuchten Wärme doch für gefährlich, weil dadurch die Schwellung und das Aufquellen der verletzten Gewebe und eine Retention der Wundsecrete begünstigt würde. Verträgt die Wunde und der Patient aber die Kälte nicht mehr und ist noch eine entzündliche Schwellung und grössere Schmerzhaftigkeit zugegen, so wirkt die feuchte Wärme oft ganz vortrefflich, besonders, wenn man vorher durch Incisionen für eine ergiebige Entleerung der Wundsecrete gesorgt hat. Ist aber die entzündliche Wundschwellung und Schmerzhaftigkeit gering, so kann man die Umhüllung mit Watte anwenden, welche antiphlogistisch und schmerzlindernd wirkt und dabei die Eiterbildung begünstigt und verbessert. Die warmen Lokalbäder bringen, wie wir gesehen haben, durch die Schwellung der verletzten Gewebe und die dadurch bedingte Retention des Eiters mehr Schaden, wie Nutzen. Man sollte dieselben daher nur mit grossen Unterbrechungen verwenden und gänzlich aussetzen, sobald diese Uebelstände einzutreten drohen. —

§. 318. Die innere Behandlung, welche früher noch streng antiphlogistisch eingerichtet wurde, wird nach den, von uns bereits erörterten Grundsätzen auch bei den Schussfracturen geleitet. Besondere Sorgfalt hat man auf die Beseitigung gastrischer Zustände und auf Hebung und Unterhaltung der Kräfte der Patienten zu verwenden. Die Nordamerikaner haben, wie Chisolm anführt, von der frühzeitigen und consequenten Anwendung des Opium bei Schussfracturen sehr günstige Erfolge beobachtet. Durch den besänftigenden Einfluss dieses unvergleich-

lichen Mittels wurde die Reizbarkeit des Nervensystems auf den geringsten Grad reducirt, die Kräfte der Patienten unterhalten und die Heilung der Schussfracturen beschleunigt. Tetanus trat relativ selten bei dieser Behandlung ein. Wir wollen diese Erfolge zwar nicht bezweifeln, so unwahrscheinlich sie auch klingen, das sollte man sich aber doch zur Richtschnur machen, das Opium niemals allgemein und consequent, sondern nur zur Erfüllung dringender Indicationen und bei gutem Zustande der Verdauung anzuwenden.

Die Diät wurde bei den Schussfracturen früher streng antiphlogistisch eingerichtet: man liess die Kranken hungern, so lange das Wundfieber dauerte, oder dasselbe überhaupt noch eintreten konnte. Die Engländer dagegen und bei den Franzosen Malgaigne haben dabei eine gute Kost von vornherein und selbst Wein angerathen. Malgaigne unterstützt diese Behauptung wieder in seiner feinen, sinnigen Manier mit geschickt angebrachten, statistischen Daten. Er erzählt, dass 1814 in Paris weit mehr blessirte Franzosen starben, als Verletzte der allirten Armee. Während bei den Letzteren das Sterblichkeitsverhältniss resp. 9:1, 11:1, 12:1 gewesen sei, habe sich bei den Franzosen das erschreckende Resultat von 1:1 ergeben. Malgaigne schreibt dies nun, — mit welchem Rechte, bleibt dahingestellt, — der besseren Kost zu, welche die Verwundeten der verbündeten Heere erhielten. Im Allgemeinen steht heut zu Tage so viel fest, dass die Diät auch während der ersten Tage des Verlaufes der Schussfracturen nicht sehr streng zu sein braucht, dass aber, wenn ein heftiges Wundfieber und gastrische Zustände bestehen, eine kargere Diät Platz greifen muss. Man beginnt mit der substantielleren Nahrung nur allmählich und zögert mit Verabreichung der Fleischkost, Eier und Wein nicht zu lange. Ein guter Wein ist oft das beste Mittel gegen die gastrischen Catarrhe der Verwundeten. Die Kost der Blessirten ist dabei so viel als möglich den früheren Gewohnheiten anzupassen. —

Das dringendste Bedürfniss für alle Schussfracturirten ist aber eine reine Luft. Sie müssen daher in die bestventilirten Zimmer der Lazarethe oder in Zelte oder Baracken und niemals in grösserer Menge bei einander gelagert werden. —

γ. Die Extraction der Splitter und fremden Körper.

§. 319. Wir haben oben bereits erörtert, dass man weder der Maxime von Baudens, alle Splitter, selbst die anhangenden, schonungslos auszuziehen, noch dem Verfahren Jobert's, alle Splitter, selbst die ganz gelockerten, in der Wunde zu lassen, anhangen darf. Anfänglich sind nur die ganz losen und einem leichten Zuge bequem folgenden Splitter zu extrahiren, die Lösung und Ausstossung der noch fester anhaftenden aber der Natur zu überlassen. Das Stadium der heftigsten Wundentzündung und des höchsten Wundfiebers darf niemals zur Extraction der Splitter benutzt werden. In der Eiterungs-Periode dagegen explorirt man die Wunden ab und zu mit dem Finger und versucht unter Leitung desselben vorsichtige Tractionen an den losen Splittern. Sobald dieselben durch die Eiterung gelöst sind, darf man dieselben nicht noch lange Zeit unnöthiger Weise in der Wunde verweilen lassen, weil sie einen beträchtlichen Reiz ausüben, und zur Entwicklung von Eitersenkungen, Phlegmonen und Rosen führen können. Treten die Letzteren ein, trübt sich das Allgemeinbefinden in stärkerer Weise, so muss man mit der Entfernung der Splitter sehr eilen. Die Extraction derselben soll aber stets sehr ruhig und vorsichtig ge-

schehen, damit man durch ihre scharfen Kanten und Spitzen nicht die umliegenden Gewebe verletzt und die Wunde unnöthig reizt. Kann man dieselben nicht bequem aus den schon vorhandenen Schussöffnungen extrahiren, so macht man so grosse Incisionen, bis dies ohne irgend welche gröbere Irritation geschehen kann. —

Ebenso wie bei der Splitter-Extraction hat man sich bei dem Aufsuchen und Ausziehen der Kugeln zu verhalten. Kann man dieselben leicht finden und bequem entfernen, so eile man, damit vor eingetretener Entzündung fertig zu werden. Sitzen dieselben aber fest im Knochen eingekeilt oder sind sie so difform geworden, dass eine beträchtliche Verwundung und Quetschung nöthig wäre, um dieselben zu extrahiren, so lässt man sie lieber stecken. Die Eiterungs-Periode ist für die Extraction der Geschosse am vortheilhaftesten und bequemsten, weil dieselben dann meist gelockert und durch die Granulationen gehoben werden. Wie gefährlich eine forcirte Kugelextraction oft werden kann, zeigt ein Fall, welchen Simon aus der Beobachtung Wernher's mittheilt.

In dem pathologischen Museum zu Giessen befindet sich der Humerus eines französischen Schiffssoldaten, in welchem eine Kugel so steckt, dass ein kleiner Theil ihres Umfanges an der Oberfläche des Gelenkkopfes sichtbar ist. Die Kugel war zwischen den beiden Tuberculis bis über die Mitte des Gelenkkopfes eingedrungen. Der Mann war in der Schlacht bei Trafalgar verwundet worden und hatte sich bis zu seinem, im Sommer 1850 erfolgten Tode mit schwerer Handarbeit ernährt, ohne nur irgend in der Bewegung des Armes behindert zu sein. Hätte man hier lange nach der Kugel gesucht und dieselbe gewaltsam extrahirt, so hätte man sicher das Schultergelenk eröffnet und wahrscheinlich die Axillaris zerrissen.

Wir brauchen wohl kaum noch einmal hervorzuheben, dass die Extraction mit grosser Vorsicht geschehen muss. Rohes Ziehen an den Kugeln zerreisst dieselben öfters und kleine Bleireste reizen oft mehr, als die ganze Kugel, ganz abgesehen von den starken Erschütterungen der Knochen, welche dabei stattfinden. Einheilende Kugeln soll man in Ruhe lassen. Unterhält eine festsitzende Kugel aber eine starke Eiterung oder droht der Eintritt der Osteomylitis durch dieselbe, so bleibt nur ihre Entfernung durch eine Resection über. Sitzt sie in der Nähe der gelenkbildenden Knochentheile oder in diesen selbst, so macht man die Resection des entsprechenden Gelenkes. Sitzt dieselbe in der Diaphyse und ist die Entfernung derselben nicht übermässig eilig, so ist es zweckmässig, den Schusscanal graduell zu erweitern, entweder durch einen Pressschwamm oder durch die, bei den französischen Chirurgen in hoher Ehre stehende Gentiana-Wurzel. Die Erweiterung muss so vorsichtig geschehen, dass Patient weder Schmerz noch Zerrung von derselben verspürt, das Dilatationsmittel muss glatt, nicht zu dick sein und darf nicht mit einem Male zu tief eingeführt werden. Treten Reizerscheinungen dabei ein, so entfernt man das Dilatatorium und macht warme Umschläge. Ist dann der Weg bis zum fremden Körper in dieser Weise gebahnt, so führt man die Zange ein und macht allmähliche Tractionen, die man nun täglich bis zur Entfernung der Kugel wiederholen kann. In dieser Weise glückte dieselbe in dem berühmten Falle Garibaldi's. Ist aber Gefahr im Verzuge, so dilatirt man die Wunde, kratzt vorsichtig das Periost in der Umgebung der Kugel zurück und erweitert nun die Oeffnung in dem Knochen mit einem scharfen Knochenmeissel. Besonders vorsichtig muss man beim Herausheben der Kugel sein, wenn dieselbe mit dem schwammigen Granulationsgewebe verschmolzen oder durch Zackenbildung mit dem Knochengewebe verfilzt ist. Es ist daher gerathen, die Oeffnung im Knochen

nicht zu klein zu machen, wodurch ja nicht viel geschadet wird, wenn man nur subperiostal verfährt. Zu diesen operativen Eingriffen, welche immerhin eine grosse Lebensgefahr bedingen, darf man sich aber nur durch die grösste Noth drängen lassen. —

b. Behandlung des gestörten Verlaufes der Schussfracturen.

§. 320. Bei der oben genauer auseinander gesetzten Behandlung der Schussfracturen verläuft eine ganze Reihe derselben ohne wesentliche Störungen, fast wie es einfache Fracturen zu thun pflegen. Leider treten aber, wie wir gesehen haben, bei einer grossen Zahl derselben, namentlich am Ober- und Unterschenkel so schwere Zwischenfälle ein, dass nur unter den günstigsten äusseren Verhältnissen und bei der grössten Wachsamkeit und Sachkenntniss von Seiten des Chirurgen noch das Glied oder das Leben der Patienten zu erhalten ist. Die schwersten Ereignisse sind profuse Eiterungen und Eitersenkungen, Decubitus, Phlegmonen in den verschiedenen Schichten des Bindegewebes, Hospitalbrand und Pyämie. Da wir um Wiederholungen zu vermeiden, die Behandlung der Letzteren später im Zusammenhange überblicken werden, so beschäftigen wir uns hier vorläufig nur mit der Behandlung der Eitersenkungen und starken Eiterungen eingehender. Dieselben können bei unzweckmässiger Lagerung und in schlechten Verbänden einfach durch Senkung des Eiters nach den Gesetzen der Schwere oder durch den Reiz zurückgebliebener fremder Körper entstehen. Das ganze Heil der Schussfractur hängt von der rechtzeitigen Entdeckung und Beseitigung dieser Zustände ab. Treten die Symptome ein, welche wir als Anzeichen für das Vorhandensein der Eitersenkungen kennen gelernt haben, so entfernt man sofort die Contentivverbände. Darauf erweitert man die Schussöffnungen, um genau untersuchen zu können, worin die Ursache und wie die Richtung der Eitersenkungen ist. Man hat sich dabei vorläufig vor zu grossen Incisionen zu hüten, weil dadurch die so erwünschte und allein heilsame Weiterbehandlung der Schussfracturen im festen Verbande unmöglich gemacht werden würde. Findet sich nun, dass die Eitersenkung in Folge der Behinderung des Ausflusses durch schlechte Verbände oder unzweckmässige Lagerung entstanden ist, so ist das einzige Verfahren, welches unter diesen Umständen Erfolg hat, das Anlegen von hinreichend grossen Contre-Aperturen in der Richtung, in welcher sich der Eiter Bahn gebrochen hat. Dieselben müssen geführt werden bis zum letzten Ende der Eitergänge. Man legt zu dem Zwecke, wenn der Finger nicht ausreicht, um an das Ende der Senkung zu gelangen, einen silbernen Catheter ein und incidirt auf dessen Spitze. Bei sehr langen gebogenen Eitergängen muss man öfter mehrere Incisionen im Verlauf derselben machen. Man führt den Finger in den Gang und spaltet denselben auf der Fingerspitze, führt dann durch die eben gemachte Incision den Finger wieder weiter durch den Gang und incidirt wieder bis man an's Ende desselben gelangt ist. Kann man aber durch eine Incision hinreichenden Abfluss des Eiters schaffen, so verdient dies Verfahren stets den Vorzug, weil dadurch die weitere Behandlung der Schussfractur sehr erleichtert wird. Eine Spaltung des ganzen Eiterganges vorzunehmen, ist durchaus nicht rathsam, da man dadurch meist eine enorme Wunde setzt. In tiefen Eiterhöhlen, welche nach verschiedenen Richtungen durch Hohlgänge sich öffnen, ist die Drainirung angezeigt, welche den Abfluss der Sekrete offen erhält, die umgebende Wundfläche gelind reizt und zur Granulationsbildung anregt. Es gehört oft eine ganze Zahl von Drainröhren dazu, wenn man alle Gänge damit füllen

will. Hat man dieselben nicht zur Stelle, so benutzt man lange Charpiefäden oder ausgefaserte Leinwand zu dem Zwecke. Man hat auch vorgeschlagen, nach Anlegung der Contre-Aperturen den ganzen Eitergang methodisch durch eine Bindenumwicklung zu comprimiren. Es kann aber mit diesem Mittel, welches oft einen grossen Nutzen schafft, in ungeübter Hand zu leicht schweres Unheil angerichtet werden, um dasselbe als allgemeine Regel empfehlen zu können. Wenn es nur einigermaassen angeht, so legt man nach Eröffnung der Eitergänge den Contentivverband wieder an. Ist dies aber nicht mehr möglich, so benutzt man zur Weiterbehandlung einen Lagerungs- und Extensions-Apparat nach den oben erörterten Grundsätzen. Kann man auch diese nicht mehr anbringen, so ist auch meist das Glied aufzugeben. Man muss nun im weiteren Verlaufe dergleichen Wunden mit besonderer Sorgfalt pflegen, sehr rein halten und beständig überwachen. Ist die Eiterung unrein oder übelriechend, so macht man methodische Injectionen von Chlorwasser, ist die Granulationsbildung schlaff, so injicirt man Jodtinctur oder eine Höllensteinlösung durch die Eitergänge und Eiterhöhlen. Die Fistelgänge müssen bei jedem Verbande so lange mit lauem Wasser ausgespült werden, bis dasselbe ganz rein wieder abläuft. Auch ist unter diesen Umständen eine sorgsame diätetische Pflege des Patienten, die Verabreichung einer nahrhaften Kost, der Aufenthalt in einer guten Luft, wo möglich im Freien, der innere Gebrauch von Chinin und Mineralsäuren doppelt geboten. —

§. 321. Sind nekrotische Splitter die Ursache der starken Eiterung und Eitersenkung, so entfernt man dieselben möglichst schonend nach den von uns erörterten Regeln und verfährt dann ganz wie bei den Eitersenkungen durch behinderten Abfluss. — Ergiebt sich Necrose der Bruchenden oder des grössten Theils des verletzten Knochens als Ursache der Eitersenkung, so ist meist die Hoffnung auf ein günstiges Resultat der conservativen Behandlung erloschen. Um die Amputation des Gliedes unter diesen Umständen zu vermeiden, hat man, da die Kranken bei der äusserst trägen spontanen Abstossung der nekrotischen Knochenstücke meist an Erschöpfung oder Pyämie zu Grunde zu gehen pflegen,

die secundäre Resection in der Continuität der langen Röhrenknochen

als Rettungsmittel vorgeschlagen. In neuerer Zeit sind besonders Baudens und v. Langenbeck durch mehrere glückliche Operationen warme Vertreter der secundären Resectionen in der Continuität der Knochen geworden. Stromeyer, Esmarch und Simon verwerfen dagegen diese Operation vollständig. Man kann von derselben, wie wir gesehen haben, nur Erfolg erwarten, wenn dieselbe nach dem Eintritt der Eiterung vorgenommen wird, da in dieser Zeit das Periost am besten geschont und abgelöst werden kann, somit ein Knochenersatz möglich ist. Es lässt sich freilich nicht leugnen, dass auch zu dieser Zeit noch die Resection in der Continuität der langen Röhrenknochen eine sehr gefährliche Operation ist, weil durch dieselbe das Knochenmark von Neuem erschüttert, blossgelegt und nun von dem Eiter in der Wundhöhle umspült wird. Dadurch wird leicht Osteomyelitis eingeleitet, eine Erweichung der Thromben in den Knochenvenen und schliesslich Pyämie bewirkt oder fortschreitende Necrose der Knochen erzeugt. Simon stellt daher dies Verfahren hinsichtlich der Gefährlichkeit ganz den Secundär-Amputationen gleich. Die Erfolge in Schleswig-Holstein, in der Krim und Italien bestätigten aber die Simon'sche Anschauung nicht, denn 61 Resectionen in der Continuität ergaben nur 24 Todesfälle (39%) und zwar 23 Resectionen an den unteren

Extremitäten 15 Todesfälle (65%), 38 an den oberen Extremitäten, [meist an den Vorderarmknochen (22)] · 9 Todesfälle (24%). Weit ungünstiger lauten aber die Berichte aus Nordamerika, so weit das reichhaltige Material des langen Krieges bis jetzt geprüft werden konnte. Die Sterblichkeit nach den Resectionen von Theilen des Oberarmschaftes (24%) ist immer noch 3% höher, als nach der Amputation des Oberarmes, ebenso ist die Sterblichkeit nach der Resection beider Vorderarmknochen (= 17,24%) stärker, als nach der Amputation des Vorderarmes. Nach Resectionen in der Continuität des Femur erhob sich die Sterblichkeit auf 84,21%, die wenigen Fälle, welche glücklich endeten, waren fast nur solche, wo nach Entfernung der losen Splitter der operative Eingriff nur noch sehr gering war. Die Sterblichkeit nach den Resectionen der Tibia und Fibula war zwar niedriger als nach der Amputation, doch waren noch sehr viele Fälle der Art unentschieden. Zwar scheinen die Erfahrungen aus den letzten deutschen Kriegen bei Weitem günstiger zu sein, als die nordamerikanischen, die grosse Gefährlichkeit der Continuitätsresectionen wird aber doch dadurch über allen Zweifel gestellt. Dazu kommt nun aber noch, dass auch in den günstigen Fällen selten ein ganz brauchbares Glied durch diese Operation erzielt wird. Es tritt nämlich fast stets eine Verkürzung der betreffenden Extremität, weil die Knochenlücken nicht durch Zwischencallus ersetzt und die Fragmente durch Muskelzug einander genähert werden, oft aber eine bloss ligamentöse Vereinigung der Fragmente, also ein ziemlich unbrauchbares Glied darnach ein.

Im Ganzen sind aber die Endresultate der secundären Diaphysen-Resectionen an den verschiedenen Knochen sehr verschieden gewesen. An den oberen Extremitäten hat man im Allgemeinen öfter brauchbare Gliedmaassen darnach erzielt. Und selbst wenn es, wie in den von Paul und Löffler berichteten Fällen, dabei zu Pseudarthrosen kommt, so kann man doch noch durch Anlegung zweckmässiger Bandagen die Brauchbarkeit des Gliedes wieder herstellen. Man sollte daher beim Eintritt der Necrose der Bruchenden im Verlaufe der Schussfracturen der oberen Extremität stets erst die Resection in der Continuität versuchen, weil man zur Amputation nach dem Missglücken derselben doch noch Zeit genug hat. Es sind aber alle operativen Eingriffe der Art nicht zu übereilen. Esmarch berichtet, dass in der ersten Zeit des schleswig-holstein'schen Krieges in neun Fällen am Oberarm die Auslösung der Knochensplitter und Resection der Bruchenden versucht wurde. Von diesen starben vier und mehrere der Genesenden behielten ein unbrauchbares Glied. In sieben ähnlichen Fällen wurde später ein zuwartendes Verfahren eingeschlagen, die Splitter nach und nach vorsichtig beseitigt und von diesen Fällen starb bloss einer und die Heilung der Anderen erfolgte meist schnell und vollständig.

Anders verhält sich die Sache bei den Schussfracturen an den unteren Extremitäten, weil ein sehr verkürztes und mit Pseudarthrose geheiltes Bein dem Patienten wenig nützt. Die Frfahrung hat aber gerade gezeigt, dass die Diaphysen-Resectionen an den Unterschenkelknochen oft ganz erstaunlich günstige Resultate durch einen vollkommen plastischen Ersatz des Knochenstückes ergeben haben. Die Reproduction der Knochensubstanz durch das Periost, scheint hier eine besonders rege und ergiebige zu sein, wie von Langenbeck's Operationsfälle aus dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege lehren. Besonders günstig sind die Aussichten auf ein gutes Endresultat, wenn nur an einem der Knochen die Diaphysen-Resection vorgenommen zu werden braucht. Man sollte also auch am Unterschenkel diese Operation bei einer nicht zu umfangreichen Necrose der Bruchenden nicht

unversucht lassen, ehe man zur Amputation schreitet. Im ersten schleswig-holstein'schen Kriege sind unter 13 Resectionen am Unterschenkel (3 an beiden Knochen, 7 an der Tibia, 3 an der Fibula) 7 gestorben. Im zweiten schleswig-holstein'schen Kriege haben Langenbeck und Luecke drei erstaunlich günstige Resectionen in der Continuität der Tibia und einmal an beiden Knochen ausgeführt. In einem Falle, wo 4" von der Tibia entfernt waren, betrug die Verkürzung nur $1^1/_2$", reichliche Knochenbildung war eingetreten. Am Oberschenkel dagegen sind die bisher mit der Diaphysen-Resection erzielten Resultate so wenig günstig gewesen, dass es gerathen erscheint, nur bei sehr begrenzter Necrose der Bruchenden diese Operation zu versuchen, sonst aber lieber gleich zu amputiren, um nur den Patienten noch zu retten. In Schleswig-Holstein sind sämmtliche Patienten, an denen die Diaphysenresection des Oberschenkels verrichtet war, gestorben.

Will man die secundäre Diaphysen-Resection vornehmen, so dilatirt man die Wunde so weit, dass man hinreichenden Raum für die nöthigen Manipulationen hat. Dann schabt man mit einer Rougine das Periost gleichmässig zurück, bis das zu entfernende Knochenstück ganz entblösst ist. Da man über eine Kettensäge, welche mit einer langen Nadel um den Knochen geführt und in horizontalen Bewegungen, um das Einklemmen derselben zu verhüten, beim Absägen verwendet werden muss, und über das Heine'sche Osteotom, welches grosse Uebung in der Handhabung verlangt, selten im Felde zu gebieten haben wird, so sägt man den Knochen am besten unter Deckung der gesunden Partie durch einen Blechstab oder eine dicke Compresse mit einer feinen Stichsäge ab. Nach der Operation legt man einen fixirenden Verband an, um die zu grosse Verkürzung der Extremität zu verhüten. Die Erfahrung hat zwar gezeigt, dass, wenn man auch grosse Stücke der Diaphyse entfernte, ein Knochenersatz doch noch möglich ist. v. Langenbeck resecirte am Humerus 4", von der Tibia 6", Esmarch von der Tibia 17 Ctm. mit bestem Erfolge. Da aber doch unstreitig mit der Grösse des Defectes die Schwierigkeit des Wiederersatzes wächst, so muss man es sich zur Regel machen, so wenig, wie irgend möglich, vom Knochen zu entfernen. Tritt aber nach der Operation von Neuem eine fortschreitende Necrose ein, oder ist die Zerstörung der Weichtheile durch die Eiterung eine sehr grosse, die Entkräftung der Patienten bereits hochgradig, so verrichtet man lieber gleich die Secundär-Amputation, so schlimm auch ihre Chancen sein mögen. — Necrotisirt der ganze Knochen, so wartet man, bis sich derselbe exfoliirt und mit einer Knochenkapsel umgeben hat und nimmt dann die Necrotomie nach den Regeln der Kunst vor. Besonders soll man die Totalresection der Gesichtsknochen nach Schussverletzungen nicht übereilen, weil diese Schussfracturen oft noch unter den ungünstigsten Aussichten gut verlaufen und anscheinend ganz gelöste Knochensplitter sich wieder bedecken. Nur wenn eine Indicatio vitalis (colliquative Eiterung, septhämische Zustände, Nachblutungen etc.) zur Vornahme dieser Operation drängt, soll man dieselbe auch unverzüglich nach den Regeln der Kunst verrichten. Was dabei von den verletzten Knochen irgend erhalten werden kann, muss man sorgfältig schonen. —

c. Behandlung der üblen Ausgänge der Schussfracturen.

§. 322. 1) Es kommt zur excessiven Callusbildung.

Leider haben wir kein sicheres Mittel, den wuchernden Callus zur Norm einigermassen zurückzuführen. Man kann versuchen, durch Bäder

mit Seesalz oder Mutterlauge, durch Aufstreichen von Jodtinctur verbunden mit methodischem Druck, durch warme Douchen etc. eine Resorption desselben anzuregen. Meist pflegt aber erst im Laufe der Jahre der Gebrauch des Gliedes die Resorptions-Thätigkeit allmählich zu steigern und die Calluswucherung etwas zu vermindern. Wenn durch die Calluswucherung aber ein Nerv umschlossen, gezerrt und der Gebrauch des Gliedes stark behindert wird, so muss man einen operativen Eingriff wagen. Man macht dann eine partielle Resection des Callus an der Stelle, mit welcher er am meisten schadet, indem man nach Durchschneidung der Weichtheile und nach Herausmeisselung und Beiseiteschiebung der in den Callus eingeschlossenen wichtigeren Theile, die betreffende Partie desselben wie eine Exostose wegsägt oder wegmeisselt. Eine totale Entfernung des ganzen hyperplastischen Callus würde die Nachtheile einer Diaphysenresection im erhöhten Maasse mit sich bringen und im besten Falle vor einem Recidiv nicht schützen. Wenn der difforme Callus den Gebrauch des Gliedes vollständig behindert, so bleibt nur die Amputation oder Exarticulation über oder, wenn derselbe in der Nähe eines Gelenkes sitzt, die Resection. —

2) Es kommt durch Winkelstellung der Fragmente zu einer übermässigen Verkürzung.

Dann hat man die Gradrichtung des kaum geheilten Gliedes nach den Regeln der Kunst zu verrichten. Je früher man dies Ereigniss während der Behandlung bemerkt, desto besser und leichter kann man dasselbe beseitigen. Ist der Callus noch nicht fest, so reducirt man mit den Händen die Fragmente und fixirt sie nun in zweckmässiger Lage durch einen guten, beständig controlirten Gypsverband. Die alten Chirurgen suchten den Callus durch warme Umschläge, ölige Einreibungen, Douchen und Pflaster für diese Operation vorzubereiten und zu erweichen. Dies ist aber durchaus unnütz. Ist der Callus bereits fest geworden, so muss man die gewaltsame Trennung und Gradrichtung der Fragmente versuchen. Dazu stehen dem Chirurgen zwei Wege offen. Die eine Methode erstrebt die Reduction der Fragmente durch gewaltsame Extension und Contraextension mit gleichzeitigem Druck auf die Fragmente. v. Langenbeck hat zu dem Zwecke in Schleswig-Holstein unter Anwendung von Chloroform vom Flaschenzuge einen sehr wirksamen Gebrauch gemacht und nach der Gradrichtung, noch während der gewaltsamen Streckung, den Gypsverband wieder angelegt. In sechs Fällen, in denen v. Langenbeck diese Operation vorgenommen hat, wurde durch dieselbe die vorhandene Verkürzung sehr vermindert, in einem sogar vollständig beseitigt. Es schwanden auch die nach der Operation eintretenden Schmerzen bald, Appetit und Schlaf traten ein, und die Ernährung der Verwundeten erhielt einen neuen Aufschwung. Vier von den so operirten Patienten wurden geheilt, zwei starben an Phthisis vulneraria. In sehr schwierigen Fällen, wo der Callus sehr fest war, bediente sich v. Langenbeck des Schneider-Mennel'schen Apparates zu dem Zwecke und legte den Gypsverband noch unter Einwirkung der Winde an. Der Callus wurde dabei durch methodischen Druck der Hände durchbrochen. Neudörfer führte dies Redressement in 6 Fällen aus. Die andere Methode erstrebt die Reduction der Fragmente durch einen gewaltsamen Druck gegen die Convexität oder Concavität der ehemaligen Bruchstelle. Dies Verfahren ist aber weit schlechter, weil dabei leicht eine Verletzung der Weichtheile und eine Fractur oberhalb des Callus bewirkt werden kann. —

Widersteht der Callus diesem Reductionsverfahren, so bleibt, wenn die Aufhebung der Difformität dringend geboten erscheint, nur ein ope-

rativer Eingriff über. Wir brauchen wohl kaum hinzuzusetzen, dass dadurch die Prognose wesentlich verschlechtert wird. Wasserfuhr schnitt in einem Falle auf den vorspringenden Knochenwinkel ein, legte denselben durch einen Querschnitt bloss, sägte den Knochen bis über den dritten Theil seiner Dicke durch und brach den Rest über einem pyramidalen Holzblock. Mayer in Würzburg ging noch einen Schritt weiter, indem er zur Beseitigung der Knochencurvaturen die Osteotomie empfahl. Er durchschnitt den Knochen quer, wenn er eine Drehung des ad axin verschobenen Knochens und nur eine sehr geringe Verlängerung bezweckte, er durchschnitt denselben schief, wenn eine dislocatio ad longitudinem und eine beträchtliche Verkürzung oder Verlängerung bestand, er machte einen halbkreisförmigen Schnitt zur Reduction von Verkrümmungen, auch ohne Verschiebung ad longitudinem, einen Keilschnitt endlich zur Ausgleichung von Formfehlern, winkligen Deformitäten, beiderseitigen Verkrümmungen, wo die wünschenswerthe Gliedverkürzung der Dicke des auszusägenden Keils entspricht. Diese Schnitte werden, wie bei der Resection mit Osteotom, Kettensäge und Bell's Halbtrephine mit äusserster Schonung der Weichtheile gemacht, hierauf die Wunden vereinigt und die geradgerichteten Knochen durch den Gypsverband festgestellt. v. Langenbeck suchte dies Verfahren möglichst subcutan zu verrichten. Er machte einen kleinen Schnitt, wie eine Punctionsöffnung durch die Weichtheile, setzte einen Knochenbohrer ein, durchbohrte damit den Knochen, führte dann eine Stichsäge ein und durchschnitt die eine Hälfte des Knochens, während er die andere gewaltsam durchbrach. Dann wurde ein Contentiv-Verband angelegt. Die Osteotomien haben indessen im Ganzen den von ihnen erwarteten Hoffnungen nicht entsprochen, die Kranken sind oft an Phlegmonen und Pyämie gestorben oder die Heilung ist durch Pseudarthrose zu Stande gekommen. Die wirklich guten Erfolge sind bisher noch selten gewesen. —

3) Es kommt zur Pseudarthrose.

Die Callusbildung tritt bei den Schussfracturen öfter ganz regelrecht ein, sie kann aber trotzdem die grossen Defecte nicht ausfüllen, weil die Zertrümmerung der Knochen eine zu umfangreiche war. Dies findet sich besonders bei isolirter Zerschmetterung eines Knochens am Unterarm und Unterschenkel. Ist der durch die Verletzung gesetzte Defect sehr gross, so verhindert der unversehrte zweite Knochen die zur Annäherung der Bruchenden nothwendige Verkürzung des Gliedes und es kommt zur Pseudarthrose. Es liegt auf der Hand, dass unter diesen Umständen eine vollkommene Extension des fracturirten Gliedes direct schädlich wirkt; man muss dann vielmehr von der Erhaltung der Form des Gliedes absehend, die Knochenfragmente der spontanen Muskelretraction und Verschiebung überlassen. Diese von Baudens und Bégin bereits aufgestellte Maxime hat in Simon den beredtesten Anwalt gefunden. „Will sich, sagt Simon, bei einer Extension eine Schussfractur in der Zeit von zwei, höchstens drei Monaten nicht consolidiren, oder ist von vornherein die Splitterung bedeutend, die Verschiebung, das Reiten der Splitter sehr verwickelt und schwer zu beseitigen und zu entwirren, so müssen wir das Glied dem Muskelzuge überlassen, um nicht bei dem Versuche, eine gerade Extremität zu erhalten, das Leben des Verletzten auf's Spiel zu setzen." Durch die Verschiebung der Fracturenden neben oder unter einander kommen gesunde Knochentheile an einander und schwitzen bald normalen Callus aus, der dieselben bald vereinigt. Verkürzung und Difformität der Extremität sind dabei freilich oft im hohen Grade vorhanden. Nach Simon's Untersuchungen kommt die Verschiebung der Bruchfragmente dabei so zu

Stande, dass das obere Knochenende nach vorn und aussen, das untere nach oben und hinten gezogen wird, so dass sie sich kreuzen. Esmarch hat aber gezeigt, dass sich die Verschiebung und Verkürzung bei den einröhrigen Gliedern nach dieser Behandlung gar nicht einmal als sehr bedeutend herausstellt. Bei einem Splitterbruch des Humerus durch eine Kartätschenkugel wurden mehr als 60 theils grössere, theils kleinere Knochensplitter ausgestossen, trotzdem wurde feste Consolidation der Fractur, eine Verkürzung von nur zwei Zoll, vollkommene Brauchbarkeit des Gliedes bei der eben erwähnten Behandlung erzielt; bei einem Splitterbruch des Oberschenkels mit 4 Zoll Substanzverlust trat ohne Extension in $1^1/_2$ Monaten feste Consolidation und eine nur mässige Verkürzung ein. Bei einer anderen Oberschenkelschussfractur, welche durch ein halbes Jahr sehr consequent extendirt worden war, ohne zu consolidiren, liess Stromeyer die Extension weg und die Heilung erfolgte in sehr kurzer Zeit. Kommt es aber doch, wie am Oberschenkel nicht selten, bei dieser Behandlung zu einer starken Verkürzung und winkligen Verbiegung des Knochens, so hat Simon gezeigt, dass die fortgesetzte Uebung, die wachsende Muskelkraft diesen Uebelstand mit der Zeit beseitigt. Von Simon's beiden Kranken, welche eine starke Verkürzung und winklige Verbiegung des Oberschenkels zurückbehalten hatten, konnte der Eine auf einer 2″ hohen Korksohle mit Hülfe eines Stockes gut und sicher gehen, der Andere, dessen Verbiegung eine enorme und dessen Femur um 5″ verkürzt war, machte schon so sichere Gehbewegungen, dass für die künftige Brauchbarkeit des Gliedes die beste Hoffnung in Aussicht stand. Stromeyer hat bei 6 so behandelten Oberschenkelschussfracturen den vollen Gebrauch des Gliedes, bei 2 nicht einmal eine bedeutende Verkürzung eintreten sehen. Dass es eben nicht zu so grossen Difformitäten kommt, welche den Gebrauch des Gliedes behindern, ist Sache des Chirurgen, der die Behandlung übt. Man legt das Glied auf ein Planum inclinatum zu einem stumpfen Winkel gebeugt oder in einfach gestreckter Lage. Will sich irgendwo eine Winkelstellung von Bedeutung bilden, so wirkt man durch seitliche Schienen-Compression und Lageveränderungen dem entgegen.

Besteht kein zu grosser Substanzverlust im Knochen und hat sich doch eine Pseudarthrose gebildet, so sind meist eine unruhige Lage des Patienten, ein schlechter Verband, ein dürftiger Allgemeinzustand, gemüthliche Erregungen etc. die Ursache der Verhinderung einer normalen Callusbildung. Man hat daher diese Causalmomente zu beseitigen und darf mit der zweckmässigen Anlegung fixirender Verbände nicht nachlassen. Dabei muss man dergleichen Kranke besonders gut nähren und constitutionelle Krankheiten bei ihnen nach den Regeln der Kunst bekämpfen. Ob die Verabreichung der Calcaria phosphorica und des Kalkwassers die Callusbildung befördert, ist mehr wie fraglich; ebenso wenig kann man sich von dem Aufpinseln der Jodtinctur oder der Anwendung anderer Reizmittel versprechen.

Schlagen die erwähnten Mittel fehl, so schreitet man zur operativen Beseitigung der Pseudarthrose durch Frictionen der Fragmente (Celsus), Acupunctur mit oder ohne Anwendung der Electricität (Malgaigne). subcutane Scarification der Bruchflächen (Reisinger und Miller), Anbohrung der Pseudarthrose und das nachherige Eintreiben der Elfenbeinzapfen (Dieffenbach), Ligatur und Naht mit Aneinanderschrauben der Fragmente, (Sommé) Haarseil, (Winzlow) directe Einführung von Reizmitteln und endlich Resection; (White). Paul stellt sehr hübsch für die Reihenfolge, in der man diese Mittel anwenden soll, folgende Grundsätze auf: ist die pseudarthrotische Masse ein eben nur noch weicher,

unfertiger Callus, so genügt: ruhige Lage, Compression, Aneinanderreiben der Fragmente mit Extension, Acupunctur; ist dieselbe mehr fibrös, so wendet man Friction, Acupunctur, subcutane Scarification, Anbohrung und Eintreibung von Elfenbeinzapfen an; ist dieselbe ligamentös, so ist das Haarseil zu versuchen, die Resection kommt aber nur dann an die Reihe, wenn die Fracturenden nekrotisch dabei, oder die Bandmasse ganz unbrauchbar ist; jedenfalls ist ihr die Naht der Knochenenden und das Aneinanderschrauben derselben vorzuziehen. —

4. Das Eintreten der diffusen Osteomyelitis und Periostitis werden wir, so weit diese Leiden eben frühzeitig genug erkennbar sind, als Indicationen für die Secundär-Amputationen und Exarticulationen kennen lernen. —

5. Es tritt ein heftiger Knochenschmerz ein.

Wird derselbe durch äusserst schmerzhafte Muskel-Zuckungen oder durch Knochensplitter, welche Nerven und Weichtheile reizen, bedingt, so wendet man, nach Entfernung der reizenden fremden Körper eine gleichmässige Extension an dem verletzten Gliede an.

Ist eine zu lange Anwendung der Eisumschläge die Ursache dieser Schmerzen, so genügt auch meist eine Unterbrechung der Eisbehandlung zur Beseitigung der Neuralgie. Ist dieselbe die Folge einer chronischen Osteomyelitis und Periostitis und der Reizung der Knochennerven durch ein eingekeiltes Geschoss, so muss durch die Osteo-oncotomie oder die Resection Hülfe geschafft werden. Ist keine Ursache zu finden, so wendet man die Narcotica, Jodkali innerlich, warme Localbäder, Thierbäder, Moorbäder, die warmen Douchen und schliesslich eine Versetzung des Patienten in ein warmes Clima an. —

6. Besondere Cautelen hat man bei den Schussfracturen des Unterkiefers zu treffen.

Man muss zuvörderst für eine häufige Reinigung der Mundhöhle sorgen, damit der Patient den Eiter nicht fortwährend verschluckt. Dies geschieht dadurch, dass man die Mundhöhle durch Chlorwasser ausspülen lässt. Man kann dabei, nach Weber's Vorschlag, von hinten her durch die Nasen- und Rachenhöhle die Mundhöhle mit einem langen Gummischlauche berieseln und ausspritzen lassen. Ferner muss man für eine ausreichende Ernährung des Patienten sorgen, indem man ihm im Nothfalle eine Schlundsonde durch die Nase einführt. Endlich darf man die Fixirung der Zunge nicht versäumen, wenn das Mittelstück des Unterkiefers gebrochen und beweglich ist. Man zieht am besten einen Faden durch die Zungenspitze und befestigt denselben von aussen durch Heftpflasterstreifen. Frühzeitig sind Bewegungen des Unterkiefers anzustellen, um Anchylosen desselben und Verwachsungen der Kiefer unter sich zu verhüten. Treten dieselben trotzdem ein, so bleibt meist nur die Anlegung eines falschen Gelenkes nach Esmarch's Verfahren über.

2. Behandlung der Knochenschussverletzungen ohne Trennungen der Continuität der Knochen.

§. 323. Man soll es sich zur Regel machen, jede Knochenschussverletzung zu behandeln, als sei der Knochen dabei gebrochen. Es ist daher erforderlich, auch bei dem Verdacht einer Fissur, oder Knochen-Contusion, bei der Absplitterung peripherischer Knochentheile und bei der Lochfractur:

a) Das verletzte Glied wirksam festzustellen:

Am besten ist auch hier ein zweckmässig angelegter Gypsverband

Hat man aber zu wenig Zeit, oder ist die Knochenverletzung nur gering, so genügt gerade für diese Fälle eine sichere Lagerung des verletzten Gliedes in einer Schiene oder Kapsel.

b) Für eine kräftige Antiphlogose zu sorgen.

Die Kranken müssen sich möglichst ruhig verhalten und Anfangs ein strengeres Regimen beobachten. Je schwerer die Verletzung, je grösser die dabei stattgefundene Erschütterung des Knochens ist, desto energischer muss man die Eisbehandlung anwenden. Venaesectionen und locale Blutentziehungen sollte man auch hier möglichst vermeiden. —

c) Für die Extraction der Splitter und fremden Körper gilt das bei den Schussfracturen Gesagte.

d) Sobald sich nach einer Knochencontusion dumpfer Schmerz und Auftreibung des Knochens zeigen, muss man tiefe Incisionen, die bis durch das Periost der afficirten Stelle dringen, machen. Die dann meist schon bestehende oder bald darauf eintretende Necrose der gequetschten Knochenpartie ist, damit sie keine Eitersenkungen und Phlegmonen bedingt, sorgfältig zu überwachen und die Sequester, sobald sie gelöst sind, zu extrahiren. —

§. 324. Nach der Heilung jeder Knochenschussverletzung muss der Kranke mit äusserster Vorsicht und mit gehöriger Unterstützung anfangen, das verletzte Glied zu üben. Besonders sollen die Gehversuche sorgfältig vom Arzte geleitet und methodisch angestellt werden. Ein Fehltritt, ein Fall auf das geheilte Glied können den Callus wieder brechen und eine Erneuerung der Cur unter ungünstigeren Chancen bedingen. Meist bleibt das verletzte Glied lange Zeit schwach, weil die Muskeln in der längeren Ruhe atrophiren. Methodische aktive und passive Bewegungen und Uebungen bringen hier die wirksamste Hülfe. Contracturen der Muskeln und Gelenke, welche nicht selten nach den Schussverletzungen der Knochen beobachtet werden, beseitigt man in der früher angegebenen Weise. Noch lange Zeit nach der Heilung treten zuweilen neue Schwellungen und Entzündungen an dem verletzten Gliede ein, welche meist durch die Abstossung tertiärer Splitter bewirkt werden. Die Patienten müssen dann unbedingte Ruhe einhalten, bis man Incidiren und die Splitter extrahiren kann. Zuweilen muss man dabei vollkommene Sequestrotomien machen, weil diese Splitter sich mit einer Calluslade umschlossen haben. Dasselbe beobachtet man auch zuweilen an den Bruchenden: dieselben liegen ganz nekrotisch in einer dicken Calluslade und müssen dann mit ergiebiger Eröffnung derselben extrahirt werden. Gegen die Oedeme, welche im verheilten Gliede in der Regel längere Zeit bestehen, lässt man Einwicklungen mit wollenen Binden machen. —

3. Behandlung der Gelenkschussverletzungen.

a. Conservativ-expectative Behandlung derselben.

§. 325. Wir haben bereits gesehen, welche Gelenkschussverletzungen die Amputation indiciren. Ist die primäre Amputation auf dem Verbandplatze versäumt, die günstige Zeit zur Vornahme derselben noch nicht verstrichen, so verrichtet man dieselbe noch so schnell, wie möglich im Lazareth. Die conservative Behandlung der Gelenkschussverletzungen verfolgt verschiedene Zwecke je nach dem Sitze und dem Grade der Verletzung. Es gilt entweder ein bewegliches Gelenk zu erhalten, wie nach Contusions- und Streifschüssen leichterer Art, oder die secundäre Ge-

lenkresection vorzubereiten, wie nach den Schussfracturen im Schulter-, Ellenbogen-, Fuss- und Hüftgelenke, oder eine Anchylose zu erzielen, wie nach den schwereren Schussverletzungen im Knie- und Handgelenke. Welches nun auch die zu erstrebenden Ziele sein mögen, die Behandlung bleibt für alle Gelenkschussverletzungen anfänglich durchaus dieselbe. Es gilt zuvörderst

1) das verletzte Gelenk zu immobilisiren. Diese Maassregel sollte man bei keiner Schussverletzung eines Gelenkes unterlassen, sei dieselbe auch anscheinend noch so unbedeutend. Dies gilt ferner auch als unumstösslicher Grundsatz für alle Schussverletzungen in der Nähe der Gelenke, wenn sie einigermassen tief und umfangreich sind. — Es wird durch eine möglichst vollkommene Verhinderung der Bewegungen die fortdauernde Reizung des verletzten Gelenkes ausgeschlossen, die Entzündungen somit am besten verhindert und am wirksamsten bekämpft, und der Möglichkeit der Verwachsung der Granulationen der förderndste Vorschub geleistet. Den entschiedenen Vorzug verdient hier ein zweckmässig angelegter Gypsverband. Er immobilisirt das Gelenk am sichersten, wirkt durch einen gleichmässigen Druck antiphlogistisch und zu gleicher Zeit befördernd auf die Resorption der Blutextravasate, welche durch das Trauma in die Gelenkhöhle gesetzt wurden. Desshalb ist derselbe besonders zur Behandlung der Schusscontusionen der Gelenke ganz unentbehrlich. Das verletzte Gelenk wird dabei in die Stellung gebracht, in welcher Patient dasselbe später, wenn es auch steif geworden sein sollte, am besten gebrauchen kann. Es gelten hier also dieselben Regeln, welche wir beim Verbande der Schussfracturen kennen gelernt haben (siehe §. 315). Zweckmässig ist es, wenn man dabei das verletzte Gelenk recht dick mit Watte polstert, damit keine Stelle einen verletzenden Druck erfährt. Soll der Gypsverband das verletzte Gelenk vollkommen fixiren, so muss er das zunächst über und unter der Verletzung liegende Gelenk mit umschliessen. Contusionen und leichtere Streifschüsse behandelt man am besten im Occlusionsverbande, die Gelenkverletzungen mit Schusskanälen aber lieber nicht, weil dabei der Ungeübtere leicht wichtigere Veränderungen übersehen könnte. Es ist aber nothwendig, die Fenster nicht zu gross zu machen, weil sonst der so wohlthätige, gleichmässige Druck des Verbandes vermindert und das Hervorquellen der Weichtheile aus den Fenstern begünstigt wird. Hat man zu wenig Zeit, um alle derartigen Verletzten in einen Gypsverband zu legen, so kann man wohl auch die Schussverletzungen des Ellenbogengelenkes mit sorgfältiger Fixirung auf Schienen und in Kapseln behandeln. Sehr geeignet sind zu diesem Zwecke bereits die Esmarch'schen Resectionsschienen, welche den Verband für die Patienten und den Arzt sehr erleichtern. Das Schultergelenk fixirt man unter diesen Umständen dadurch, dass man den Unterarm im Ellenbogengelenk zu einem rechten Winkel flectirt, in einer Mitelle auf die vordere Fläche des Thorax legt und mit einer zweiten, wie ein Halstuch zusammengefalteten Mitelle den Oberarm am Thorax befestigt. Auch für das Handgelenk reicht unter Umständen die Lagerung auf einer Schiene in halber Flexion aus. Eine totale Immobilisirung des Hüftgelenkes ist durch den Gypsverband nur dann zu erzielen, wenn man eine Szymanowsky'sche Gypshose anlegt. Aber dieser Verband durchnässt leicht, es tritt auch bald Decubitus in demselben ein. Mir scheint daher für die conservative Behandlung der Hüftgelenkschussverletzungen die Drahthose oder ein Extensionsapparat (Hodgen, Smith) vorzuziehen zu sein. Bei den Schussverletzungen des Kniegelenkes ist aber ohne den Gypsverband schwerlich ein einigermassen günstiges Resultat zu erzielen,

und man sollte daher nur dann davon lassen, wenn man das Glied aufgegeben hat. Ebenso fixirt bei Fussgelenkschussverletzungen der Gypsverband am besten, weil er auch der Fusssohle eine feste Stütze darbietet. —

2) Eine kräftige lokale Antiphlogose einzuleiten. Das beste Mittel ist auch hier die Applikation der Kälte in Form der Eisbeutel. Dieselbe muss aber sehr energisch und consequent angewendet und nur entfernt werden, wenn der Zweck erfüllt oder eine der erwähnten Contraindicationen gegen die Eisbehandlung eingetreten ist. Wir haben nach Esmarch's Vorschlägen das verletzte Glied ganz in Eisblasen eingemauert und Wochen hindurch diese Behandlung fortgesetzt. Dadurch erzielt man am wirksamsten das Niederhalten der entzündlichen Phänomene und eine möglichst grosse Beschränkung der Eitersecretion. Tritt eine lebhafte Lokal- und Allgemeinreaction ein, so hat man zur Application von Blutegeln und zur Vornahme von Venaesectionen gerathen. Erstere nützen aber nicht viel, weil die traumatischen Gelenkentzündungen doch meist von Anfang an purulent sind. Auch kann man dieselben in Kriegszeiten schwer in guter Qualität und ausreichender Quantität beschaffen. Ruhe und Eis sind die kräftigsten lokalen Antiphlogistica bei Gelenkentzündungen und machen, zweckmässig angewendet, meist alle Blutentziehungen überflüssig. Dass allgemeine Blutentziehungen bei den schweren Schussverletzungen der Knochen und Gelenke schädlich wirken, haben wir bereits hervorgehoben. Man hat gerathen, sofort, wenn sich eine heftigere traumatische Gelenkentzündung entwickelt, zur lokalen Anwendung der feuchten Wärme überzugehen. Dieselbe lindert wohl die subjectiven Beschwerden des Patienten anfänglich, ist aber nicht im Stande, die Entzündung so in Schranken zu halten, wie es das Eis thut. Demme beobachtete nach einer längeren Applikation der feuchten Wärme bei der traumatischen Gelenkentzündung ein Maceriren der Weichtheile, Vermehrung des Blutzuflusses und der Temperatur in dem kranken Gelenke, wenn auch anfänglich die feuchte Wärme den Kranken durch Erschlaffung der fibrösen Theile des Gelenkes sehr willkommen war. Uns scheint es daher weit gerathener, auch während des Eiterungs-Stadii die Kälte consequent und energisch fortzusetzen, wenn sie nur vom Patienten vertragen wird. Von Vesicantien, Moxen und reizenden Einreibungen kann man sich bei der traumatischen Gelenkentzündung nichts weiter versprechen, als neue Schmerzen und wiederholte Schwächung des Patienten. —

3) Wird die Eiterung trotz dieser Vorsichtsmaassregeln reichlicher, drohen Senkungen und Infiltrationen in den benachbarten Theilen, ist die Haut über dem verletzten Gelenke roth und glänzend, hat das Fieber einen, die Kräfte rasch consumirenden Grad erreicht, so darf man nicht säumen, den Wundsecreten einen ergiebigen Ausweg zu verschaffen. Dies geschieht nach dem beherzigenswerthen Vorschlage J. L. Petit's durch grosse Incisionen in die Gelenkkapseln, „qui communiquent les unes avec les autres, afin qu'il n'y ait aucune partie ni aucun recoin de la jointure, qui ne puissent être nettoyés par les injections et qui ne se vident avec facilité par les ouvertures.« Die Einschnitte sind an den tiefsten Stellen und hinreichend gross zu machen, dabei auch so anzulegen, dass sie zugleich auch für die Resectionsschnitte benutzt werden können und die Application fixirender Verbände nach denselben nicht behindern. Es ist noch nicht entschieden, ob es zweckmässig ist, dieselben so gross zu machen, wie es Petit empfiehlt. Sie sind im Allgemeinen genügend gross, wenn der Eiter durch dieselben einen continuirlichen, freien Abfluss hat; eine zu ergiebige Blosslegung der Gelenkflä-

chen dürfte dagegen gefährlich erscheinen. Man hat auch vorgeschlagen, den Zutritt der Luft zu den entzündeten Gelenkhöhlen möglichst zu verhüten und daher subcutan zu punctiren. Bei den meisten Schussverletzungen hat ja aber eine Eröffnung des Gelenkes durch das Trauma bereits Statt gefunden, auch tritt nach den subcutanen Punktionen doch leicht eine jauchige Zersetzung der zurückbleibenden eitrigen Secrete ein. Dennoch kann man dieselben bei den eitrigen Entzündungen, welche den Contusionen der Gelenke durch Projectile folgen, versuchen, weil sie dabei zuweilen von erstaunlich guter Wirkung sind; man muss aber, wenn das Fieber danach steigt, die Sekrete missfarben werden, sofort das Gelenk durch Incisionen eröffnen und für einen dauernden und ergiebigen Abfluss der Wundsecrete sorgen. Bei den traumatischen Hüftgelenksentzündungen empfehlen sich die freien Incisionen ins Gelenk wegen der Dicke der zu durchschneidenden Weichtheile im Allgemeinen weniger. Man wartet am Besten hier etwas ab, geht den Wegen, die die Eiterung macht, mit dem Messer sorgfältig nach und sorgt immer an den Stellen, welche den besten Abfluss der Sekrete versprechen, für hinreichend grosse Gegenöffnungen. Legouest räth dagegen, auch bei den Hüftgelenkschussverletzungen gleich einen grossen Explorativschnitt zu machen, um die Splitter zu extrahiren und den Wundsecreten Abfluss zu verschaffen. Dies Verfahren ist aber nicht zu empfehlen. Die Extraction der sich lösenden Knochensplitter und der eingedrungenen fremden Körper verrichtet man bei der conservativ-expectativen Behandlung der Gelenkschussverletzungen nach denselben Indicationen und denselben Methoden, welche wir bei den Schussfracturen kennengelernt haben. — Wird die Eiterung aber so stark, dass sie den Patienten zu erschöpfen droht, so schreitet man ohne Zögern zur Resection, respective zur secundären Amputation oder Exarticulation.

b. Conservativ operative Behandlung derselben oder die secundären Gelenk-Resectionen.

1. Historisches.

§. 326. Die von Thomas (1746), Boucher (1753) und White (1769) zuerst ausgeführten, von Park (1782) und Moreau Vater und Sohn für alle erkrankten Gelenke empfohlenen Resectionen fanden nur allmählich Aufnahme in der Kriegschirurgie, welche von der Amputation lange Zeit ganz beherrscht wurde. Larrey, Guthrie und Hennen übten zuerst die Resection des Humeruskopfes bei Schussverletzungen des Schultergelenkes und empfahlen dieselbe auf das Wärmste. Erst im Jahre 1848 eröffnete indessen B. v. Langenbeck während des ersten schleswig-holstein'schen Krieges den Resectionen weit die Thore der Kriegschirurgie, indem er die Operationsmethoden verbesserte, die Indicationen erweiterte und feststellte und die Aufgaben der Nachbehandlung präcisirte. Stromeyer setzte eifrig fort, was Langenbeck mit seltener Meisterschaft begonnen und wurde mit Esmarch der beredteste Anwalt der Gelenkresectionen im Felde. Trotzdem fanden die Resectionen im Krimfeldzuge lange nicht die Beachtung, die sie verdienen und wurden fast nur und immerhin selten genug von den Engländern geübt. Doch führte O'Leary hier die erste glückliche Hüftgelenksresection nach einer Schussverletzung aus. Die wenigen Gelenkresectionen, welche die Franzosen während dieses Krieges machten, verliefen meist ungünstig und verführten ihre besten Schriftsteller über Kriegschirurgie zu einem wegwerfenden Urtheile über den Werth derselben (vid. Scrive l. c. p. 461.). Auch im italienischen Kriege liessen die französischen

Kriegschirurgen das Amputationsmesser fast ausschliesslich walten, und sogar bei den Oestreichern wurden die Resectionen äusserst spärlich und vorwaltend nur von Neudörfer geübt. In dem zweiten schleswig-holstein'schen Kriege dagegen galt unter v. Langenbeck's und Esmarch's bewährter Leitung die consequenteste Durchführung der conservativen Chirurgie als unumstösslicher Grundsatz. Es wurde hier sehr häufig resecirt und im Allgemeinen mit anregend günstigem Erfolge. In diesem Kriege führte v. Langenbeck auch die Resectionen im Fussgelenke in die Kriegschirurgie ein. Auch im amerikanischen und böhmischen Kriege sind die Resectionen zur grössten Geltung gelangt, so dass ihnen der erste Platz in der conservativen Kriegschirurgie jetzt unbestritten zuerkannt ist.

2. Indicationen und Contraindicationen für die Resectionen.

§. 327. a) Indicationen. Wir haben bereits erwähnt, dass die conservativ-expectative Methode bei verschiedenen Gelenken die besten Resultate gibt. Besonders gilt dies für das Handgelenk, an welchem die expectativ-conservative Behandlung nach Demme eine Mortalität von 15%, alle operativen Eingriffe aber nach Pirogoff's Erfahrungen eine Mortalität nie unter 25% ergeben hat, und für die Finger- und Zehen-Gelenke. Hier würde auch durch die Resection kein brauchbareres Glied hergestellt werden, als bei der expectativ-conservativen Behandlung. Ganz anders liegen aber die Verhältnisse für die Schussverletzungen der übrigen Gelenke, wobei wir vorläufig freilich vom Kniegelenke absehen müssen. Hier gibt nicht nur die Resection die günstigsten Mortalitätsprocente, sondern sie bietet auch den einzigen Weg, dem Kranken ein brauchbares Glied zu erhalten. Man sollte daher am Schulter-, Ellenbogen-, Hüft- und Fussgelenke

1) die Resectionen nicht unterlassen, wenn eine bedeutende und umfangreiche Zerschmetterung der gelenkbildenden Knochen eine Erhaltung des Gelenkes und seiner Functionen auf conservativ-expectativem Wege unwahrscheinlich macht. Man darf aber auch niemals eher reseciren, als bis die Verletzung des Gelenkes sicher gestellt ist.

2) Hat man auch unter diesen Umständen noch einen Versuch der conservativ-expectativen Behandlung der Gelenkschussverletzung gemacht, so muss man doch zur Resection des betreffenden Gelenkes schreiten, wenn dabei so heftige, allgemeine Reactionserscheinungen auftreten, dass das Leben des Blessirten dadurch ernstlich bedroht wird.

3) Wenn bei der expectativ-conservativen Behandlung der Gelenkschussverletzungen ein unbrauchbares, steifes, in störendem Winkel geheiltes Gelenk erzielt ist, so bleibt die Resection der einzige Weg, Stellung und Function des Gelenkes zu verbessern.

4) Endlich tritt die Gelenkresection ein zur Entfernung von fremden Körpern, wenn dieselbe dringend geboten und sonst auf keinem anderen Wege möglich ist.

Unter diesen Indicationen wird die Letztere am seltensten Platz greifen, weil die Geschosse meist durch die Eiterung eliminirt oder, wie Simon berichtet, unschädlich eingekapselt werden. Im ersteren Falle bieten dann aber auch meist schon die Gelenkeiterung oder die Knochen-

verletzung an sich dringende Indicationen zur Vornahme der Resection. Viel häufiger drängen in den Gelenkknochen abgebrochene Stichwaffen oder längere indirecte Geschosse zur Vornahme der Resection, weil dieselben sonst nicht zu entfernen sind. So werden Beispiele von Ladestöcken, die in die Gelenkköpfe eingedrungen, und nur durch die Resection zu entfernen waren, berichtet.

Mosetig behandelte einen Soldaten, welcher von einem Abhange und dabei in das gefällte Bajonnett eines Cameraden mit der linken Schulter fiel. Das Bajonnett drang knapp unter dem Oberarmkopfe in die Achselhöhle ein und zwar schief von unten und innen nach oben und aussen in einer Tiefe von 3½" mitten durch den Oberarmkopf hindurch. Im Falle brach das Bajonnett knapp über dem Bogen ab, so dass aus der Wunde ein Stück von 14 Zoll Länge noch heraussah. Alle Versuche das Bajonnett zu entfernen, schlugen fehl. Mosetig musste sich daher zur Resection im Schultergelenke entschliessen, um mit dem Gelenkkopfe auch das Bajonnett zu entfernen. Das Endresultat war sehr gut.

Ebenso selten tritt heut zu Tage, wo die conservative Chirurgie nach besseren Grundsätzen geleitet und auf gute Stellungen der verletzten Glieder in den Contentivverbänden besondere Rücksicht verwendet wird, die von uns sub 3) aufgestellte Indication zur Vornahme der Gelenkresection an den Chirurgen heran. Nur wenn die Difformität und Functionsstörung eine beträchtliche, also im richtigen Verhältnisse zur Gefahr, welche durch die Operation erzeugt wird, und nur durch die Resection zu beseitigen ist, wird man dieselbe unter diesen Umständen vornehmen dürfen. Am häufigsten greifen die beiden, zuerst von uns aufgestellten Indicationen für die Gelenkresectionen bei Schussverletzungen Platz und es steht auch fest, das sie die günstigsten Bedingungen für ein gutes Resultat dieser Operationen gewähren. —

b) Contraindicationen der Resectionen: Während ein Theil der Chirurgen kaum eine Contraindication für die Vornahme der Gelenkresectionen nach Schussverletzungen kennt, sind von anderer Seite eine grosse Zahl derselben aufgestellt, die wir im Nachstehenden näher kennen und in ihrer Dignität würdigen lernen wollen.

1) Eine zu weit gehende Splitterung der Knochen. Wie weit sich die Splitterung der Knochen erstrecken könne, um noch mit Aussicht auf ein brauchbares Glied zu reseciren, darüber differiren die Ansichten der verschiedenen Chirurgen beträchtlich. Guthrie wollte am Ellenbogen die Resection nur vornehmen, wenn das Gelenkende des Humerus allein, oder die Epiphysen des Radius und der Ulna zusammen verletzt waren. Legouest gibt die Möglichkeit eines guten Erfolges der Ellenbogengelenkresectionen noch zu, wenn der Humerus unterhalb der Insertion des Supinator longus durchsägt und am Vorderarm die Insertionen des Brach. inter. und Biceps geschont werden könnten. Doutrelepont hält 3" für das Maximum dessen, was man von den Knochen entfernen könne, Esmarch berichtet dagegen, dass man in Schleswig-Holstein 4—5" lange Stücke von den Knochen des Ellenbogengelenkes entfernt habe, ohne irgend welchen Nachtheil in der Heilung und späteren Brauchbarkeit des Gliedes zu beobachten. Auch am Schultergelenk wollte Larrey und Guthrie die Resectionen nur vornehmen, wenn der Kopf des Humerus allein verletzt war, Legouest meinte, dass nur bis zur Insertion des M. deltoideus, latissimus dorsi und pectoralis major der Oberarmknochen entfernt werden dürfte, Pirogoff dagegen behauptet aus einer grossen Erfahrung, dass die äusserste Grenze der Primärresection, die Ansatzpunkte des latissimus dorsi und teres major, bei der Spätresection ohne Schaden überschritten werden dürfte. Esmarch berichtet, dass

im schleswig-holstein'schen Kriege die Länge des resecirten Knochenstückes 4—5" betragen habe und im Circular Nr. 6. wird ein Fall beschrieben und gezeichnet, in welchem 7" mit bestem Erfolge vom Oberarmknochen entfernt wurden. Verletzungen des Gelenktheils der Scapula bilden gleichfalls keine Contraindication für die Vornahme der Resection des Schultergelenkes, ebenso wenig Fissuren in dem Körper dieses Knochens, wiewohl die Prognose dadurch sehr getrübt wird. Wir wollen gern zugeben, dass man für den einzelnen Fall keine bestimmten Regeln aufstellen soll, doch wird man im Allgemeinen kaum mit einiger Aussicht auf guten Erfolg die von Esmarch angegebenen Grenzen überschreiten dürfen. Damit soll nicht gesagt sein, dass man nun auch stets das Glied entfernen müsse, wenn die Verletzung des Knochens weit höher hinauf reicht. Nur so viel steht fest, dass mit der Grösse des entfernten Knochenstücks auch die Prognose und das Endresultat der Resection stetig sich verschlechtern. Je mehr man fortnehmen muss von dem Knochen, desto mehr muss man auf Anchylose oder Schlottergelenke gefasst sein. Je sorgfältiger man das Periost bei der Resection schonen kann, desto mehr kann man auch von dem erkrankten Knochen entfernen. Demme behauptet, dass die Art der Nachbehandlung einen grösseren Einfluss auf das Endresultat bei den Resectionen übe, als die Ausdehnung der entfernten Knochenstücke; er bleibt aber den Beweis dafür schuldig. Am Hüftgelenke entfernte O'Leary 5" vom Oberschenkelknochen. Auch dies dürfte als die Grenze des Entfernbaren anzusehen sein, wenn man noch ein brauchbares Glied erzielen will.

2) Das Vorhandensein wichtiger Nebenverletzungen. Sind neben der Gelenkverletzung noch Schusswunden an inneren Organen (Gehirn, Lungen etc.) vorhanden, welche das Leben des Verletzten gefährden oder bereits untergraben haben, so muss natürlich die Resection, als eine durchaus überflüssige Quälerei des Kranken unterbleiben. Besonders vorsichtig muss man in dieser Hinsicht bei blinden Schusscanälen am Schultergelenk sein, weil die Kugel nicht selten durch das Gelenk in die Brusthöhle dringt. Ich habe im böhmischen Kriege fünf solcher Fälle gesehen. Beck machte eine Primärresection bei einem Blessirten, welcher drei Wochen darauf aus der verletzten Art. subclavia sich verblutete. Bei der Section fand sich auch noch die Lunge verletzt, die erste Rippe zersplittert und ein Wirbelkörper gebrochen. Dergleichen Fehler können dem erfahrenen Chirurgen nur bei der primären Resection passiren. Ist aber bei derartigen Nebenverletzungen Hoffnung auf Erhaltung des Lebens vorhanden, so soll man die Resection auch unter diesen Umständen machen. Zerreissungen der Hauptarterienstämme der Glieder, an welchen das Gelenk verletzt ist, contraindiciren gleichfalls die Resection. Bei Verletzungen der Art. brachialis hat man zwar die conservative Behandlung durch die Ellenbogengelenkresection zuweilen noch mit Erfolg geübt, man läuft aber doch Gefahr bei derartigen Versuchen den Kranken zu verlieren. Pirogoff erwähnt auch zweier Fälle, in denen es ihm trotz der nothwendig gewordenen Unterbindung der Art. axillaris gelang, durch die Resection im Schultergelenk die Extremität zu erhalten. Dies sind aber glückliche Ausnahmen; die Exarticulation wird unter diesen Umständen selten zu vermeiden sein. Verletzungen ganzer Nervenstämme (wie z. B. des Plexus brachialis) bilden gleichfalls eine entschiedene Contraindication gegen die Vornahme der Gelenkresection, weil das Glied doch unbrauchbar danach werden würde; sind aber nur einzelne Nerven verletzt z. B. der Ulnaris, so darf man diese Operation nicht unterlassen.

3) Umfangreiche Zerstörungen der Weichtheile. Sind

die Weichtheile, welche das Gelenk bedecken, in so grossem Umfange durch das Projectil fortgerissen oder zermalmt, dass an einen narbigen Verschluss des Defectes nicht mehr gedacht werden kann, so ist von der Resection selbstverständlich Abstand zu nehmen. Man kann indessen in dieser Hinsicht schon etwas wagen, weil nach der Resection durch die Retraction der Muskeln die Defecte wesentlich verkleinert zu werden pflegen. Die Hauptbedingung ist nur, dass die grossen Gefässe und Nervenstämme unverletzt sind, die übrigen Weichtheile ersetzen und accomodiren sich oft über Erwarten gut. Wenn der Defect aber die Hälfte des Gliedumfanges beträgt, so ist von der Resection nichts mehr zu hoffen. Die sogenannte Sclerose der Weichtheile, phlegmonöse Entzündungen circumscripter Art, ödematöse Durchtränkungen derselben, Fistel-Bildungen und Verschwärungen bilden dagegen keine Gegenanzeige für die Vornahme der Resection, wiewohl zugegeben werden muss, dass sie die Nachbehandlung erschweren und die Prognose trüben. Es steht aber auch fest, dass durch die rechtzeitig vorgenommene Resection diese Prozesse am Besten bekämpft und beschränkt werden. Besonders, wenn sich brandige Flecken in den entzündeten Weichtheilen zeigen, darf man mit der Resection nicht säumen. Die Spannung der Weichtheile wird dadurch so gründlich gehoben, dass meist auch dem Brande bald Einhalt geschieht. Bestehen aber erysipelatöse Entzündungen der Weichtheile, so ist es gerathen, mit der Vornahme der Resection so lange zu warten, bis die Rose abgeblasst ist, wenn nicht andere dringende Momente die schleunige Vornahme der Operation indiciren. Auch die Atrophie und Verfettung der Musculatur bildet keine Contraindication für die Vornahme der Resectionen.

4) Schussverletzungen des Kniegelenkes mit Verletzungen der Gelenkenden. Wir haben diese Verletzungen bereits als dringende Indicationen für die Primär-Amputationen kennen gelernt.

5) Der Zustand des Knochengewebes. Findet man bei der Durchsägung des Knochens, dass bereits eine eitrige Ostitis und Osteomyelitis besteht, so muss man von der Resection abstehen und zur Exarticulation übergehen.

6) Pyämische Zustände. Ein hohes Wundfieber bildet keine Contraindication gegen die Vornahme der Resection. Man wird vielmehr stets finden, dass durch die ergiebige Entleerung der Entzündungs- und Eiterungs-Producte und durch die Erleichterung des beständigen Abflusses derselben, wie sie durch eine zweckmässig angelegte Resectionswunde bewirkt wird, das Wundfieber nach der Resection schnell und oft auch definitiv abnimmt. Ebenso verhält es sich mit dem septhämischen Fieber. Man sieht nicht selten nach der Resection dasselbe abnehmen und schwinden, besonders wenn es noch nicht zu anderweitigen Lokalisationen gekommen ist. Anders aber liegt die Sache bei der embolischen Form der Pyämie. Dieselbe wird, da die kranken Venen nicht durch die Operation mit entfernt werden können, durch die Resection nicht gebessert, wohl aber, wie wir sehen werden, noch zuweilen durch die Exarticulation. Neudörfer, welcher in der spätesten Zeit zu reseciren pflegt, will zwar oft während der flagrantesten Pyämie operirt und gute Erfolge dabei erzielt haben, doch bleibt er die statistischen Belege für diese Behauptungen schuldig. —

3. Methoden zur Gelenkresection nach Schussverletzungen.

§. 328. Die Methode zur secundären Resection wird meistentheils durch die Form und den Sitz der Schussverletzung und durch die Beschaffenheit

der Weichtheile bedingt. Der Kriegschirurg wird die üblichen Methoden daher vielfach modificiren müssen. Es ist aber doch gerathen, nicht ohne dringende Gründe von denselben abzuweichen, weil sonst durch unerfahrene Chirurgen leicht die spätere Functionsfähigkeit des Gliedes gefährdet werden könnte. Zweckmässig und sehr förderlich für den weiteren Verlauf der Verletzung ist es, wenn man die Fistelgänge mit in den Schnitt nehmen kann. Je einfacher und leichter die Methode, desto besser ist dieselbe für die Feldpraxis. Je subcutaner die dabei gesetzte Verletzung, je weniger die abgesägten Knochen mit der Luft in Berührung kommen, desto günstiger sind die Chancen der Heilung. Die Schnittführung muss stets so geschehen, dass man sich dadurch einen bequemen Zutritt zur Gelenkhöhle verschafft, dass die Muskeln nicht quer getrennt, die Sehnenansätze subcutan gelöst, alle wichtigen Theile besonders Gefässe und Nerven möglichst geschont und erhalten bleiben. Im Allgemeinen verdienen die von White angegebenen, von B. v. Langenbeck warm empfohlenen und genauer präcisirten Längsschnitte den unbedingten Vorzug vor den anderen Methoden, nicht bloss wegen der leichteren Orientirung, da sie nach anatomischen Regeln an die nächsten und leichtesten Angriffspunkte der Gelenke verlegt sind, sondern weil bei ihnen möglichst viel von den Weichtheilen erhalten und eine Narbe erzielt werden kann, welche die Bewegungen nicht hindert und bei denselben nicht irritirt wird. — Der grösste Vorzug der Secundär-Resectionen liegt, wie wir gesehen haben, in dem Umstande, dass man subperiostal operiren kann. Wir haben bereits erwähnt, dass die Reparation des resecirten Knochens grösstentheils durch das Periost vermittelt wird. Die Versuche von Heine und Ollier und die Operationen B. v. Langenbeck's haben gezeigt, dass die Form der Dia- und Epiphysen durch Schonung des Periostes vollkommen erhalten werden kann, so dass das neue Gelenk dem alten ziemlich analog gebildet wird. Wir wissen ferner, dass die Muskeln sich an dem Perioste inseriren, es werden also mit dem Letzteren auch die Insertionspunkte der Muskeln erhalten, wodurch die Function des Gliedes nach der Operation wieder normal wird. Man muss daher jeden Fetzen Periost schonen und erhalten, mag er noch so verdickt und verändert sein. Dasselbe soll aber auch möglichst in Verbindung mit den Muskeln oder mit der Haut bleiben, sonst stirbt es noch durch die Eiterung ab, oder producirt weniger Knochen. Das Abkratzen desselben muss mit der grössten Schonung geschehen, damit man dasselbe nicht quetscht oder verletzt. Da das Periost auch durch die Eiterung schon gelockert ist, so folgt es einem gelinden Drucke durch den Nagel oder die Rougine sehr leicht, man muss sich also hüten, dass man dasselbe auch nicht zu weit ablöst. Wie man nur entblösste Knochen absägen darf, so muss man auch streben, einen gut bedeckten Knochen zurückzulassen.

Am Schultergelenke ist die gebräuchlichste Methode ein einfacher Längsschnit an der vorderen Seite des Gelenkes, welcher vom vorderen Rande des Acromion beginnend, in der Richtung der Sehne des langen Kopfes des Biceps nach unten verläuft, je nach den Umständen 2—4 " lang gemacht und gleich durch den Musc. deltoideus bis auf den Knochen geführt wird. Die Scheide des langen Kopfes der Bicepssehne wird eröffnet, bis oben hinauf gespalten, die Sehne luxirt und bei den weiteren Schnitten sorgfältig geschont. Es hat zwar die Erfahrung gelehrt, dass diese, in der eiternden Wunde frei verlaufende und gänzlich entblösste Sehne meist abstirbt und dass die Gebrauchsfähigkeit des Armes nach Verlust der Sehne nicht wesentlich alterirt wird, doch soll man dieselbe, wenn es geht, wie alle intacten Gewebe, zu erhalten suchen. Dann durchtrennt man mit zwei halbmondförmigen Schnitten, während ein Assistent durch

Rotation die Tubercula zum Vorschein bringt, ein anderer die Wunde mit stumpfen Haken auseinander hält, die Muskelansätze vom Tuberculum majus und minus, eröffnet dabei zugleich die Gelenkkapsel, luxirt den Oberarmkopf oder zieht denselben, wenn er abgebrochen ist, mit dem Langenbeck'schen scharfen Haken oder der grossen Knochenzange heraus, trennt die hintern Theile der Kapsel und die Muskelansätze, so weit man absägen muss und sägt den Knochen mit einer gewöhnlichen Amputationssäge ab. Ist der Abfluss des Eiters sehr erschwert, so kann man noch nach Chassagnac einen zweiten Längsschnitt an der gegenüberstehenden Seite des Gelenkes, oder nach Franke einen 2″ langen Querschnitt nach Aussen vom Rande des Acromion machen. In der Regel aber sind diese Vorsichtsmaassregeln überflüssig. Pirogoff fügte in den meisten Fällen zum Längsschnitt, wegen der leichteren Dehnung der Wundränder, kleine subcutane Querschnitte der oberen Insertion des Delta-Muskels hinzu und Stromeyer machte, um dem Eiter einen besseren Ausweg zu verschaffen, einen halbmondförmigen Schnitt, welcher vom hintern Rande des Acromion beginnend, mit seiner Convexität nach aussen gerichtet, am hintern Rande der Aussenfläche der Schulter 3″ lang nach unten verlief. Der einfache Längsschnitt hat aber vor allen diesen Verfahren den grossen Vorzug der leichteren Ausführbarkeit und der geringsten Verletzung. Wichtig ist, den Nervus axillaris und die Art. circumflexa posterior zu schonen, was, je tiefer man den Knochen absägen muss, um so schwieriger wird. —

Auch zur Resection des Ellenbogengelenkes ist der einfache Längsschnitt an der hinteren Seite des Gelenkes am innern Rande des Olecranon von 3″ Länge (nach B. v. Langenbeck) das einfachste und schonendste Verfahren. Durch vorsichtiges Abpräpariren der Tricepssehne legt man darauf das Olecranon frei, spaltet die Kapsel an dieser Seite, und präparirt nun, indem man bei Flexionsstellung des Gelenkes alle Weichtheile durch viele, unmittelbar auf einander folgende Schnitte auf den Knochen trennt, wobei man mit der Hand oder einer Hakenpincette die Kapsel und die Weichtheile stark nach innen zieht, den Condylus internus so frei, dass der Nerv. ulnaris gar nicht zum Vorschein kommt. Hierauf wird die Verbindung zwischen Humerus und Radius, dann die vordere Kapselwand mit sorgfältiger Vermeidung einer Verletzung der Armgefässe getrennt, der Humerus frei gelegt und abgesägt, ebenso darauf die Unterarmknochen. Ist bereits eine beträchtliche entzündliche Schwellung und ödematöse Durchtränkung der Weichtheile vorhanden, so muss man meist, um stärkere Zerrungen der Schnittränder oder einen zu langen Schnitt zu vermeiden, nach Liston mit einem T-förmigen Schnitte operiren, indem man zu dem Längsschnitt einen, von der Gegend des Humero-Radial-Gelenkes quer über das Olecranon bis zur Mitte desselben verlaufenden Querschnitt fügt. Dadurch wird die Operation oft sehr erleichtert. Pirogoff macht einen viereckigen Lappen mit oberer Basis, den Querschnitt desselben dicht an der Insertion des Triceps, dann sägt er zuerst mit der Kettensäge den Humerus durch und exarticulirt; Syme empfiehlt einen H-Schnitt. Diese beiden Verfahren stehen aber dem erörterten in jeder Hinsicht nach. Roser empfiehlt die Eröffnung des Gelenkes an der Radial- und Dorsal-Seite zuerst vorzunehmen und dann erst die Auslösung des Nervus ulnaris zn beginnen. Man gewinnt dadurch eine bessere Einsicht in das Operationsfeld und kann daher sicherer und schneller operiren.

Zur Resection des Hüftgelenkes ist der von White empfohlene 5 — 6″ lange Längsschnitt an der äusseren Seite des

Schenkelknochens und der von Roser geübte Querschnitt längs des Schenkelhalses, die Lappenschnitte nach Jäger, Roux, Sedillot, dem halbmondförmigen Schnitte mit hinterer Lappenbildung bei Weitem nachzusetzen. Derselbe, 4 — 5 " lang, beginnt von der Mitte einer Linie, welche die Spin. ilei ant. sup. mit den Troch. maj. verbindet, durchtrennt die Muskeln, welche sich an den Troch. maj. inseriren, das Labrum cartilagineum an mehreren Stellen in radienförmigen Schnitten, eröffnet die vordere Wand der Kapsel, dann wird der Schenkel adducirt, flectirt und nach innen rotirt, das Lig. teres getrennt (mit sorgfältiger Schonung des Nerv. ischiadicus), der Gelenkkopf luxirt und abgesägt. Ist der Kopf bereits durch die Schussverletzung abgesprengt, so zieht man die losen Splitter aus, glättet das untere Fragment und exarticulirt den mit einer starken Zange oder einem scharfen Haken gefassten Gelenkkopf.

Zur Resection des Fussgelenkes macht man am Besten zwei seitliche Längsschnitte (Bourgerie), zu denen man nach Moreau noch je einen kurzen Querschnitt zur Seite des Fussgelenkes fügen kann. Der Längsschnitt ist 3 — 4 " lang und verläuft am hintern Rande der Tibia und in der Mittellinie der Fibula bis zur Spitze des Knöchels. Die Muskeln und Sehnen werden hart am Knochen lospräparirt und sammt der Haut mittelst Longetten, welche vor- und rückwärts an den Knochen eingeschoben werden, abgezogen. Das Lig. interosseum soll man nach Langenbeck sorgfältig abkratzen und zurücklassen, da es zur Knochenbildung beiträgt. Die Durchsägung der Knochen verrichtet man am Besten nach Jäger in folgender Weise: Man macht die Fibula ganz frei und trennt dieselbe mit einer Ketten- oder Stichsäge. Hierauf exarticulirt man die Tibia, luxirt dieselbe so, dass sie ganz aus dem inneren Schnitte hervorragt und sägt sie ab. Vom Astragalus trägt man alles Krankhafte mit der Säge oder mit dem Meissel ab, oder entfernt den ganzen Knochen. —

Die Resectionsinstrumente sind jetst sehr vereinfacht. Es genügen: mehrere spitze und einige geknöpfte Resectionsmesser, eine Zahl guter Stich- und eine Blattsäge, eine scharfe Knochenzange, ein scharfer Haken, mehrere stumpfe Haken, gewöhnliche und spatelförmige Rouginen, eine Knochenscheere, ein Meissel, Haken- und Unterbindungs-Pincetten. Eine Kettensäge ist sehr zweckmässig, aber zu entbehren. —

Die Blutung ist bei den secundären Resectionen meist sehr profus, doch parenchymatöser Natur und steht daher meist von selbst. Man braucht daher mit der Stillung dieser Blutungen die Zeit nicht zu versäumen. Wenn man das obere Ende des Humerus bis über die Ansätze des Musc. teres major und latissimus dorsi absägen muss, so wird meist den Stamm der Art. circumflexa posterior mit durchschnitten, welche meist beträchtlich blutet. Man muss dieselbe dann stets sorgfältig in der Wunde unterbinden. v. Langenbeck legt grosses Gewicht darauf, dass aus dem Knochen keine zu starke Blutung bestehen bleibt. Er lässt, wenn dies Ereigniss eintritt, die Resectionsfläche des Knochens schnell reinigen und drückt einen erbsengrossen, mit einer Lösung von Liquor. ferri sesquichlor. (1 : 3 oder 1 : 6) getränkten Charpiebausch dagegen, welcher bis zur spontanen Lösung liegen bleibt.

Nach Vollendung der Operation wird die Höhle mit etwas Charpie erfüllt und der grösste Theil der Hautwunde durch blutige Nähte geschlossen, nur der am tiefsten gelegene Theil derselben bleibt zum Abfluss der Wundsecrete offen.

Man hat vielfach darüber gestritten, ob man, wenn es die Verletzung

erlaubt, auch partiell reseciren könne, oder unter allen Umständen die totale Resection verrichten müsse. Esmarch, welcher die ausgiebige Zerschneidung des ligamentösen Gelenkapparates für das Moment hält, welches der Resection ihre Gefährlichkeit nimmt und daher glaubt, dass, je weniger man von dem Gelenkende der Knochen entfernt, desto grösser die Wahrscheinlichkeit der Anchylosirung wird, hat sich mit Entschiedenheit gegen die partiellen Resectionen ausgesprochen. Ihm schliesst sich Macleod an, welcher von den partiellen Resectionen behauptet: »they were more tedious, more liable to fail and less satisfactory, when they succeeded, than when the whole articulation was remowed«. Die bisherige Erfahrung spricht aber gegen diese Befürchtungen (Lotzbeck, Pirogoff), es ist vielmehr nicht zu verkennen, dass die partielle Resection ein weit geringerer Eingriff, der das Leben der Blessirten weniger gefährdet, und eine schnellere Heilung gestattet, und dass das Endresultat bei der partiellen noch gerade so gut, wie bei der totalen Resection ist. Stromeyer erhielt bei 37 partiellen Resectionen nur 14 Anchylosen (39%), bei 9 totalen dagegen 4 Anchylosen (44%). Es ist also gerathen, so viel Knochen bei der Resection zu erhalten, als irgend angeht. (Siehe auch §. 330). —

4. Die Nachbehandlung der secundären Gelenkresectionen.

§. 329. Die Nachbehandlung der Gelenkresectionen hat

a) Zuvörderst für Ruhigstellung des resecirten Gliedes zu sorgen. Der dazu nöthige Verband muss das Glied gleichmässig fest und sicher fixiren, ohne zu comprimiren und eine beständige Einsicht der Wundfläche erlauben. Je nach der Extremität muss die Stellung des Gliedes und die Art des Verbandes eine verschiedene sein. Am Schultergelenke ist es sehr wichtig, die Resectionsfläche des Humerus von Anfang an nach hinten zu richten, um den Zug des Pector. major, welcher dieselbe nach vorn unter den Proc. coracoideus zu stellen strebt, zu neutralisiren und unter dem Acromion, wo man ihre spätere Anhaftung wünscht, zu fixiren. Man legt daher die Hand des resecirten Armes auf die gesunde Schulter und fixirt den ganzen Arm über dem Thorax durch Binden, oder durch Mitellen. — Nach der Ellenbogengelenkresection räth B. v. Langenbeck zur sofortigen Anlegung des Gypsverbandes, wobei der Vorderarm zwischen Pro- und Supination und zum Oberarm in einen rechten Winkel gestellt wird. Der Verband muss vom Handgelenke bis zum Schultergelenke reichen und wird über der Resectionswunde mit einem Fenster versehen. Hat man Zeit und Assistenz genug, so ist dies Verfahren jedenfalls das sicherste und wirksamste, ist aber Mangel an Beiden vorhanden, so erscheint es doch gerathener, bis zum Beginne einer consistenteren Eiterung das resecirte Glied in eine gute Schiene zu legen, weil Anfangs der Gypsverband leicht drückt oder von den Wundsecreten durchtränkt wird und daher oft erneuert werden müsste. B. v. Langenbeck hat zu dem Zwecke eine Eisenblechschiene angegeben, welche aus einem Vorderarm- und einem Oberarmstücke, die durch zwei vorragende, und in einem (mittelst Schrauben feststellbaren) Charnier vereinigte Seitenstangen mit einander verbunden sind, zusammengesetzt ist, so dass darin die Ellenbogenbeuge frei bleibt. Zweckmässiger noch sind aber die beiden von Esmarch angegebenen Resectionsschienen (vidè §. 243. und Fig. 100. und 101.) von denen die letztere die einfachste ist. Ist aber die Entzündungsgeschwulst gefallen, die Eiterung beschränkt, so ist der gefensterte Gypsverband durch Nichts zu ersetzen. — Nach der Resection des Hüftgelenkes stellt man das Glied gestreckt, dabei leicht nach aussen ro-

tirt — und fixirt dasselbe in einer Drahthose oder in einem der (§. 244.) beschriebenen und Taf. VI. abgebildeten Extensions-Apparate. Es müsste aber an der Drahthose der, der kranken Hüfte entsprechende Theil abnehmbar gemacht werden. v. Langenbeck benutzt dabei einen Apparat, welcher aus einem Beckengürtel besteht, welcher die Contraextension macht und entweder mit Riemen an das Bett oder an einen eigens dazu eingelegten, eisernen Rahmen befestigt wird, und einem Gürtel, welcher um den Unterschenkel gelegt wird und von dem aus ein Strick, welcher einen, die Gewichte enthaltenden Beutel trägt, über einer Rolle über den Rand des Bettes hinabläuft. — Zum Gypsverbande ist hier weniger zu rathen, da er schwierig anzulegen und rein zu halten ist und leicht Decubitus erzeugt. Jedenfalls sollte man ihn erst in den späteren Zeiten des Wundverlaufes anlegen. — Auch nach der Fussgelenk-Resection wendet B. v. Langenbeck sofort den Gypsverband an. Hat man dazu Anfangs die Zeit nicht, so legt man das Glied in eine Heister'sche Lade oder in einen Petit'schen Stiefel, eine Draht- oder Gypskapsel. —

Je nach dem Endziel der Behandlung muss die Ruhe des resecirten Gliedes verschieden lange fortgesetzt werden. Erstrebt man die Anchylose des resecirten Gelenkes, (wie bei sämmtlichen Gelenken der unteren Extremitäten) so muss die absolute Ruhe des operirten Gliedes bis zur Heilung nicht gestört, wird aber eine möglichst freie Beweglichkeit des Gelenkes erzielt, wie bei den Resectionen an den oberen Extremitäten, so muss dieselbe zur rechten Zeit unterbrochen werden. Ueber den Zeitpunkt, in welchem man die passiven Bewegungen anstellen soll, variiren die Ansichten der Chirurgen noch sehr. v. Bruns beginnt dieselben am Ellenbogengelenke bereits 10—14 Tage nach der Operation; in einem Falle, der von gutem Erfolge gekrönt war, schon am 6. Tage. Zu frühzeitige und zu forcirte passive Bewegungen führen aber doch leicht zu Schlottergelenken. Am wenigsten wird man daher fehlgreifen, wenn man sich nach dem Zustande der äusseren Wunde richtet. Wenn die Vernarbung derselben beginnt, stellt man Anfangs schwächere, nach und nach stärkere, passive Bewegungen des resecirten Gelenkes an. Sobald man aber dabei bemerkt, dass die Wunde dadurch noch zu sehr gereizt wird und die Granulationen ein schlechteres Aussehen bekommen, so muss man sofort davon abstehen, um heftige Entzündungserscheinungen und Blutungen zu verhüten. Sind die passiven Bewegungen dem Patienten zu schmerzhaft, so verrichtet man dieselben Anfangs unter Anwendung der Chloroform - Narcose. Ist die Wunde vollständig vernarbt, so muss man die Patienten auch zu activen Bewegungen anhalten. Im Schultergelenke genügt es, wenn Patient den Arm bis zu einem rechten Winkel erheben und bequem nach vorn und hinten bringen kann. Im Ellenbogengelenke ist dagegen die Hauptaufgabe die Gewinnung einer freien Flexion, welche man bis zu einem spitzen Winkel üben muss und einer willkührlichen Streckung zu einem sehr offenen stumpfen Winkel. Die ligamentöse Zwischenmasse soll an der vorderen Fläche kürzer bleiben als an der hinteren, wodurch die Flexoren stets in einem gewissen Grade der Anspannung erhalten werden. Die Pro- und Supination bleiben in diesem Gelenke nach der Resection stets mangelhaft.

b) Eine wirksame Antiphlogose anzuwenden. Man hat auf verschiedenen Wegen der lokalen Reaction nach den secundären Resectionen begegnen wollen. Die Einen wendeten consequent Eis, die andern von Anfang die feuchte oder trockene Wärme an. Die Eisbehandlung ist für die ersten Tage gewiss von hohem Werthe und sollte bei irgend welchen bedrohlichen lokalen Entzündungserscheinungen nicht vernachlässigt werden. Doch muss man sich auch hüten, das Eis so lange anzuwenden, wie Es-

march wollte, weil dadurch die plastischen Prozesse in der Wunde entschieden beschränkt und verkümmert werden. Im Allgemeinen hört man, wenn keine anderen dringenden Indicationen dafür vorliegen, nach den ersten drei Tagen mit der Eisbehandlung auf. Ist die Lokalreizung dann gering, die Eiterung consistent, so wendet man einen trockenen Verband mit Watte-Einwicklungen um das resecirte Glied an, ist die Wundschwellung aber noch sehr stark, Röthung und Empfindlichkeit noch gross, die Eiterung dünn und reichlich, so fährt der Patient bei feuchten Umschlägen besser. Man macht dieselben am Besten in Form der hydropathischen Fomente. In sehr grossem Rufe standen früher die permanenten Localbäder bei der Behandlung der Resectionen, besonders am Ellenbogen- und Fussgelenke. Es lassen sich auch die grossen Vorzüge derselben nicht verkennen, doch haben sie auch ihre grossen Schattenseiten, wie wir gesehen haben. Desshalb sollte man dieselben niemals permanent, sondern nur prolongirt anwenden und in der Zwischenzeit hydropathische Fomente über die Resectionswunde machen. Man legt vorher einen gefirnissten und gefensterten Gypsverband an. Tritt eine lebhaftere Wundschwellung, Röthung und Spannung der Weichtheile ein, so macht man bei guter Zeit mit zweckmässiger Auswahl der infiltrirtesten und entzündetsten Partien und mit sorgsamer Rücksichtsnahme auf die Möglichkeit, nachher wieder feste Verbände anzulegen, tiefe und ergiebige Incisionen je nach Bedürfniss. Die Diät braucht nur in den ersten Tagen etwas knapper bemessen zu werden, so bald die Eiterung beginnt, muss dieselbe roborirend und excitirend sein. Die innere Medication wird nach dem Allgemeinzustande des Operirten instituirt.

c) Für die Bekämpfung der schlechten Eiterung und der Eitersenkungen zu sorgen. Die Ursachen der schlechten Eiterung in Resectionswunden sind constitutioneller Natur, oder sie sind in äussern Verhältnissen begründet oder sie liegen in der Wunde selbst. Geschwächte, nervöse, dem Trunke ergebene Personen neigen vorwaltend zu fauliger Eiterung. Je grösser die Quetschung der Weichtheile vor und bei der Resection war, je weiter das Periost von den bedeckenden Muskeln entblösst wird, je stärker die Infiltration der Weichtheile und der Wunde mit Blutcoagulis, desto profuser und schlechter pflegt die Eiterung zu sein. Die Behandlung muss hier meist prophylactischer Natur sein; geschwächte Individuen muss man erst kräftigen, ehe man dieselben operirt, starke Quetschungen bei den Resectionen vermeiden, Blutungen sorgfältig stillen. Oerltich wendet man erregende, aromatische Wundwässer (Vin. camphor. etc.) an, während die Diät und innere Behandlung roborirend und excitirend sein muss. —

Man muss, um die mechanischen Eitersenkungen zu verhüten, von vornherein für eine zweckmässige Lagerung des operirten Gliedes, für guten Abfluss der Wundsekrete durch häufiges Reinigen der Resectionshöhlen und Offenlassen der tiefsten Stellen des Resectionsschnittes und durch frühzeitiges Anlegen von Gegenöffnungen sorgen. Meist werden aber die Eitersenkungen, welche im Verlaufe der Resectionen eintreten, durch die Abstossung eines Knochenringes oder einzelner Knochenpartikelchen von den resecirten Flächen bedingt. Von der frühzeitigen Erkennung und sorgfältigen Beachtung dieser Eitersenkungen hängt das Heil des Gliedes und des Patienten ab. Nach der Schultergelenkresection verfolgen dieselben meist den Verlauf des Coraco-brachialis, seltener des Biceps oder Triceps, und erscheinen dann meist als pralle Anschwellungen oberhalb des Ellenbogengelenkes. Seltener gehen sie durch die Achselhöhle am Thorax entlang im Verlaufe des Pector. major und Subscapularis. Nach der Ellenbogengelenkresection finden sie besonders an der vorderen

che des Unterarmes, am Hüftgelenke meist nach dem Gesässe hin
tt. Man darf dann mit der frühzeitigen und ergiebigen Eröffnung
Senkungen nicht zögern, und muss durch Drainage und fleissiges
giren der Canäle für beständigen Abfluss der Wundsecrete sorgen.
ald die nekrotischen Splitter gelöst sind, extrahirt man dieselben be-
sam und ohne grosse Verletzungen anzurichten. Die Verheilung der
urch gebildeten Fistelgänge kann sich Monate lang hinziehen, es
bt aber diese Verzögerung meist ohne tiefere Bedeutung für das All-
ıeinbefinden. Man kann die Heilung durch Injectionen von Jodtinctur,
Höllensteinlösungen etc. in die Fistelgänge zuweilen beschleunigen. —
Von der übelsten Bedeutung sind aber die Eitersenkungen, welche
ch eine umfangreichere Necrose des Resectionsknochenstumpfes bewirkt
den. Die ganze Umgebung der Resectionswunde verliert dann meist
zlich ihren Turgor, die Haut wird bläulich, dünn, von necrotischen
len und Fistelöffnungen durchsetzt, die necrotischen Knochenfragmente
en in einer weiten, schlaffen Höhle oder drängen sich aus derselben
r durch die usurirte Haut hervor, der Eiter wird dünn und übelrie-
nd, die Granulationen schrumpfen zusammen, es treten parenchyma-
Nachblutungen ein und, wenn nicht die Exarticulation schnell ver-
tet wird, so schliesst die Pyämie bald dies traurige Krankheits-
. Fast stets findet sich dann in den resecirten Knochen eine eitrige
eomyelitis. —
Die anderen Episoden, welche den Verlauf der Resectionen trü-
können, und ihre Behandlung werden wir später im Zusammen-
ge kennen lernen. —

5. Ausgänge der Resectionen nach Gelenkschuss-Verletzungen.

§. 330. Zwar bezweckt jede Resection eine Erhaltung des Gliedes
l seiner Brauchbarkeit, doch wird diese Aufgabe in verschiedener
ise erfüllt. An den Gelenken der oberen Extremitäten ist dieselbe
als gelöst zu betrachten, wenn man durch Erzeugung eines falschen
enkes die möglichst freie Beweglichkeit in dem resecirten Gelenke
der herstellt, an den unteren Extremitäten würde aber ein solches
enk nur den Bewegungen des Beines hinderlich sein, und es ist daher
feste Anchylose das zu erstrebende Endziel der Resection.
Unter den ungünstigeren Ausgängen ist am Ellenbogenge-
ıke ohne Zweifel eine Heilung mit Anchylose dem Schlotterge-
ke weitaus vorzuziehen, weil erstere bei zweckmässiger Stellung
Gliedes eine viel brauchbarere Extremität giebt, als Letztere. Und
h ist, wie die Erfahrung der letzten Kriege gezeigt hat, die Bildung
es Schlottergelenkes ein ausserordentlich häufiges Ereigniss nach dieser
ection. Esmarch berichtet aus dem ersten schleswig'schen Kriege
33 Heilungen nach der Ellenbogengelenkresection, von denen aber
zweien das Resultat nicht bekannt war. Von den restirenden 31
d mit Anchylose 3, mit vollständiger Anchylose 3, mit fast vollstän-
er Anchylose 3, mit unvollständiger Anchylose 4, mit beschränkter
r geringer Beweglichkeit 4 notirt, die andern 14 hatten Beweglichkeit.
Letztere aktiv oder passiv war, ist fraglich. Im zweiten schles-
'schen Kriege aber wurden bei 28 nach der Ellenbogengelenkresection
heilten 20 Schlottergelenke (also 71%) erzielt. Aus den übrigen Krie-
liegen bisher leider keine genauen Resultate über die Endresultate
Ellenbogen-Gelenkresectionen vor. Die mit einem Schlottergelenke
servirten Glieder sind nun zwar immerhin ein werthvoller Besitz für

die Operirten und einem künstlichen Arme in jeder Hinsicht vorzuziehen, es lässt sich aber auch die Thatsache nicht verkennen, dass die Schlotterglieder ohne Stützapparate nur sehr wenig brauchbar sind, und dass die besten Stützapparate doch die Brauchbarkeit derselben nur wenig heben und oft gar nicht vertragen werden. Löffler warnt daher mit Recht vor dem Princip, stets mit aller Macht und unter allen Umständen auf ein bewegliches Ellenbogengelenk nach der Resection hinzuarbeiten, und räth lieber unter bestimmten Verhältnissen sowohl bei der Operation, als auch bei der Nachbehandlung auf die Erzielung einer festen Anchylose Bedacht zu nehmen, weil ein in Anchylose geheilter, in einem rechten Winkel flectirter Arm meist sehr brauchbar für die gewöhnlichen gewerblichen Verrichtungen ist. — Man sollte daher die partiellen Resectionen, sobald es die Verletzung erlaubt, öfter üben, die passiven Bewegungen nicht zu früh und zu forcirt anstellen, besonders nicht, wenn man sehr grosse Knochenstücke entfernt hat und endlich bei der Operation so viel von den verletzten Knochen zu erhalten streben, als irgend thunlich ist.

Am Schultergelenke liegen die Verhältnisse etwas anders. Man nimmt diese Resection von vornherein in doppelter Absicht vor: entweder um den Oberarm als ein nothwendiges Zwischenglied zur Erhaltung des Vorderarmes und der Hand, ohne dass derselbe eigene Functionen zu übernehmen hat, zu conserviren, oder um ein bewegliches falsches Schultergelenk zu gewinnen, wobei nicht nur die Hand dem Patienten erhalten, sondern auch der Oberarm theilweis wieder in Thätigkeit versetzt wird. Der erste Fall tritt ein, wo bedeutende Knochenpartien entfernt werden (Resection des Humeruskopfes mit der Pfanne oder mit Entfernung eines grossen Theiles der Diaphysis oder des Akromialdaches des Gelenkes), der zweite Fall vorzüglich bei der einfachen Decapitatio humeri, der beliebtesten und geübtesten Methode dieser Operation. Kann man in den ersteren Fällen die Anchylose erzielen, so hat man dem Patienten sehr genützt, weil er dann noch bestimmte Arten schwerer Arbeiten verrichten kann. Es werden dabei meist noch einzelne Bewegungen, wenn auch in sehr beschränktem Umfange durch die Beweglichkeit der Scapula vermittelt. Ist aber nur eine lange Schlotterverbindung erzielt, so kann man doch durch Kapseln und Apparate den Oberarm so weit stützen, dass Patient mit dem Unterarme leichte Arbeiten verrichten kann. Die grösste Beweglichkeit und Brauchbarkeit erlangt aber der Arm, wenn es gelingt, die Anheftung des Humerusfragmentes an die conservirte Cavitas glenoidalis zu erzielen. Der Knochen verlängert sich dann meist etwas conisch und wird durch immer fester werdende Verbindungsstränge höher hinaufgezogen, bis sich ein kurzes, straffes falsches Gelenk gebildet hat. Ein solcher Arm kann schwere Lasten heben und tragen, Gegenstände gegen den Thorax klemmen, nach vorn so weit gebracht werden, dass die Hand das Gesicht erreicht und nach hinten, dass ihr der Rücken ganz zugängig wird. Stets bleibt aber die Abduction und Erhebung des Armes beschränkt, da der Musc. deltoideus meist bindegewebig degenerirt. Senftleben sieht als Grund dieses Ereignisses die nothwendige Durchschneidung des Nerv. axillaris an; Legouest findet denselben mehr in dem Mangel eines festen Stützpunktes für das obere Ende des Humerus, Demme in der Luxation des Humerusschaftes unter den Proc. coracoideus. Mir scheint, dass alle drei Ursachen je nach den Umständen eintreten können. Glücklicher Weise wird eine sehr grosse Beweglichkeit und Brauchbarkeit des resecirten Schultergelenkes im Felde öfter erreicht. Von 12 nach der Resection im Schultergelenk während des ersten schleswigschen Krieges Geheilten hatten nach Es-

march's Bericht 5 eine ergiebige, 2 eine geringe aktive Beweglichkeit, 2 nur eine grosse passive Beweglichkeit, 1 ein Schlottergelenk und bei 2 war das Endresultat unbekannt. Dies sind jedenfalls sehr glänzende Resultate. Im zweiten schleswigschen Kriege erhielten nach Löffler von 18 überlebenden Resecirten 6 ein gut brauchbares, aktiv bequem bewegliches Glied, einer hatte geringe aktive Beweglichkeit, 4 nur passive Beweglichkeit, 5 Schlottergelenke, einer feste Anchylose und bei einem blieb das Resultat unbestimmt. Aktive Beweglichkeit wurde im Schultergelenke durchgehends nur in solchen Fällen erzielt, bei welchen der Knochendefect sich nur auf die Epiphyse erstreckte. Man muss daher, will man dieses lohnenden Erfolges sicher sein, auch bei der Resection des Schultergelenkes die Abtragung des Humerus sehr beschränken. Hat man aber gewichtige Gründe, sehr viel von diesem Knochen zu entfernen, so thut man besser, von vornherein auf die Erzielung einer Anchylose in zweckmässiger Stellung des Gliedes hinzuarbeiten. Man hat dieselbe besonders dann eintreten sehen, wenn von der gleichzeitig verletzten Scapula Callusproductionen ausgingen, welche sich mit denen des Resectionsstumpfes vereinigten.

Vergleicht man diese Resultate der Resectionen an den oberen Extremitäten mit denen der conservativ-expectativen Behandlung, für welche z. B. die Dänen noch in unbegreiflicher Verblendung schwärmen, so kann einem einigermassen vorurtheilsfreien Manne kein Zweifel sein, zu wessen Gunsten sich die Wagschale neigt. Während man bei der conservativ-expectativen Behandlung im günstigsten Falle immer nur eine feste Anchylose erwarten kann, ist dies bei der Resection immerhin schon ein ungünstiger Ausgang zu nennen.

Auch an den unteren Extremitäten wird man, wenn die Knochen noch in der Epiphyse abgesägt werden konnten, durchschnittlich eine knöcherne Verbindung der Resectionsenden eintreten sehen. Die Verkürzung des Gliedes beträgt selten drei Zoll und ist durch einen hohen Absatz am Schuh bequem zu compensiren. Tritt die Verheilung mit einem kurzen straffen Bindegewebe, in welchem man nicht selten auch knorplige Elemente findet, ein, so bleibt eine geringe Beweglichkeit zurück, welche nach den Erfahrungen der besten Chirurgen den Gebrauch des Gliedes nicht wesentlich behindert. Aber auch in den Fällen, wo die verbindende weiche Zwischensubstanz sehr lang ist und die Kranken das resecirte Bein nicht ganz vollkommen als Stütze brauchen könnten, kann die Festigkeit desselben noch hinreichend durch eine steife Kapsel von Blech oder gepresstem Leder ersetzt werden; solche Apparate sind dann immer noch, wie Schillbach sagt, leichter und bequemer anzulegen, als ein künstliches Glied. —

Wenn auch ein neues Gelenk gebildet wurde, so kann doch durch fettige Degeneration der Muskeln des resecirten Gliedes noch eine Unbrauchbarkeit desselben bewirkt werden. Seltner hat man fettige Degeneration der Nerven danach beobachtet (Heyfelder). Zuweilen bilden sich diese Prozesse durch andauernde Uebung wieder zurück.

Aus dem Vorhergehenden erhellt somit, dass die Resection häufig zu einem Gliede mit fast normaler Brauchbarkeit, im ungünstigsten Falle aber immer noch zu einer Extremität führt, welche einem künstlichen Gliede weit vorzuziehen ist. Sie bietet aber auch vor der Amputation und Exarticulation und der conservativ-expectativen Cur den grossen Vorzug dar, dass sie bei Weitem weniger das Leben der Verletzten gefährdet. Dieser Vorzug tritt an der oberen Extremität weit prononcirter

hervor, als an der unteren. Aus unserer im §. 220 gegebenen Zusammenstellung gehen diese Verhältnisse zur Genüge hervor. —

Dagegen haben die Resectionen zwei grosse Schattenseiten, welche ihre Ausübung im Felde erschweren. Die Heilungsdauer nach denselben ist sehr lang: am Schultergelenke vergehen nach Senftleben bis zur Heilung durchschnittlich 6 Wochen, und bis zum Freiwerden der Bewegungen mindestens drei Monate, am Ellenbogengelenke schwankte die Behandlungsdauer nach Doutrelepont's Zusammenstellung von 34 Wochen bis zu 6 Monaten oder 1 Jahr, die mittlere Dauer der Behandlung beläuft sich auf 140 Tage. Ferner ist die Nachbehandlung der Resectionen sehr schwierig und zeitraubend. Darin wird aber kein Chirurg heut zu Tage einen Grund finden, die Resectionen im Felde zu bekämpfen und zu vernachlässigen, wie es John Thomsons thut: »I am satisfied, that the difficulty of these operations and the greath length of time and care necessary for the cure, must prevent its adoption in military practice.“ —

Die Statistik der Hüftgelenksresectionen im Felde ist bisher keine sehr günstige. Von 13 in den europäischen Kriegen Operirten ist nur einer gerettet, und auch dieser Patient hat, wie O'Leary, welcher ihn operirte, berichtet, kein sehr brauchbares Glied erhalten. Neudörfer hat, seinem Berichte nach, in Schleswig zwei Hüftgelenkresectionen mit lethalen Ausgängen vorgenommen. Die Nordamerikaner sind indessen mit dieser Operation glücklicher gewesen, sie haben von 32 Operirten 4 am Leben erhalten und zwar mit einem sehr brauchbaren Gliede. Im böhmischen Feldzuge sind zwei, mir bekannt gewordene secundäre Hüftgelenkresectionen tödtlich verlaufen. Ich habe während desselben gleichfalls eine secundäre Hüftgelenksresection wegen umfangreicher Zersplitterung des Schenkelkopfes und Schenkelhalses mit einem hintern bogenförmigen Lappenschnitt gemacht. Die Pfanne war gesund; die Weichtheile weithin verjaucht. Patient starb an Pyämie am 7ten Tage nach der Operation. Er lag in einer Drahthose. Ebenso ging es dem von Beck während des süddeutschen Krieges Operirten. Die Mortalität betrug somit 89,7% nach der Resection im Hüftgelenke wegen Schussverletzungen, während dieselbe nach der Exarticulatio femoris noch etwas günstiger (82,2%) sich stellt. Es muss daher der Werth der Resectio femoris im Felde erst erprobt werden. —

Einen grossen Lichtpunkt bilden aber die Resectionen des Fussgelenkes wegen Schussverletzungen, welche Demme und Legouest noch vollständig verwerfen zu müssen glaubten, durch die glänzenden Erfolge, welche B. v. Langenbeck dabei erzielt hat. Von 5 Operirten (Spätresection) genasen 4, einer starb an Hospitalbrand, die Geheilten erhielten ein brauchbares Glied:

1) Die Kugel ging durch beide Knöchel, diese, sowie die obere Fläche des Talus wurden daher bei der Resection entfernt. Der erzeugte Knochendefect betrug $2^1/_2$". Heilung mit Anchylose, Patient geht gut, keine Verkürzung.

2) Die Knöchel gesplittert in 17 Stücke in der Länge von 3". 10 Tage nach der Operation Tod durch Hospitalbrand.

3) Ein Stück der Tibia wurde entfernt in der Länge von 4": Heilung mit zufriedenstellendem Resultate.

4) Das untere Ende der Tibia und die Oberfläche des Talus wurden entfernt: Knochendefect $4^1/_2$". Nach 2 Monaten complete Heilung.

5) Beide Knöchel und der ganze Talus wurden entfernt, nach 2 Monaten Heilung.

Sehr glücklich verlief auch eine Fussgelenksresection, welche Langenbeck schon früher bei einem russischen Offizier wegen einer

Schussverletzung gemacht hatte. Auch Neudörfer berichtet von einer Fussgelenkresection, die er in Schleswig mit einem guten Resultat verrichtet hat. Im süddeutschen Kriege resecirte v. Bruns einmal ohne Erfolg: Patient starb an Pyämie. Es steht somit der Fussgelenkresection für spätere Kriege eine glänzende Zukunft bevor und ihre Einführung in die Kriegspraxis ist jedenfalls eine der schönsten Früchte des schleswig'schen Krieges.

§. 331. Doppelresectionen sind bis jetzt nur sehr wenig im Kriege gemacht worden, doch sind die Erfolge in den bis jetzt berichteten Fällen nicht ungünstig gewesen. Man braucht also davor nicht zurückzuschrecken, und operirt natürlich das Gelenk zuerst, welches die Operation am dringlichsten indicirt. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass man mit besonderem Bemühen auf die Erhaltung der Kräfte bei derartigen Patienten Bedacht nehmen muss. —

4. Die Lazareth-Behandlung der Gefässschusswunden.

§. 332. Liegt nach den von uns ausführlicher erörterten Symptomen der Verdacht einer Gefässschussverletzung vor, oder hat man es mit einem Blessirten zu thun, bei welchem auf dem Verbandplatze bereits die primäre Ligatur angelegt worden ist, so muss der Kranke die grösste Ruhe einhalten, alle Gemüthsbewegungen und Aufregungen ängstlich vermeiden und beständig überwacht und beobachtet sein. Die Wunden dürfen weder untersucht, noch stark gedrückt oder roh ausgespritzt werden. Der Wechsel des Bettes, die Umlagerung darf nur im Beisein des Arztes mit besonderer Vorsicht und nur bei ganz dringenden Veranlassungen geschehen. Das verletzte Glied muss durch Schienen oder Lagerungsapparate festgestellt werden. Die Unterlagen sind so zu richten, dass der Zufluss des Blutes vermindert, der Rückfluss erleichtert wird. Das Wartpersonal und der Kranke selbst müssen genau instruirt werden, auf Blutungen zu achten und ihre vorläufige Stillung zu bewirken. Zweckmässig ist es, wenn man bei jedem derartig Verletzten durch Höllenstein- oder Dintenflecke die Stelle genau bezeichnet, an welcher beim Eintritt der Blutung bis zum Eintreffen der Aerzte die Digitalcompression durch das Wartpersonal geübt werden muss. Es ist nicht gut, den Wärtern und Lazarethgehülfen die Anlegung eines Tourniquets in solchen Fällen zu gestatten, weil darüber meist viel Zeit verloren geht und durch unzweckmässige Application desselben dem Kranken geschadet wird. — Gerade für diese Verletzungen empfiehlt sich eine energische und consequente lokale Anwendung der Kälte, besonders des Eises, man darf damit nicht eher aufhören, bis jede Gefahr der Blutung beseitigt ist. Die Diät und innere Behandlung soll zwar ganz dem Allgemeinzustande des Blessirten angepasst werden, es ist aber doch geboten, bei solchen Verletzten die excitirenden Getränke sorgfältig zu vermeiden und für guten Schlaf und Ruhe durch Darreichung voller Gaben Opium zu sorgen. In dieser Weise wird es nicht selten gelingen, trotz der Verletzung wichtiger Gefässe, Blutungen und andere schwere Folgezustände fernzuhalten. Treten dieselben aber trotzdem ein, so gilt es, schnell und sicher zu handeln, wenn der Kranke gerettet werden soll.

a. Behandlung der secundären Blutungen.

§. 333. Man hat eine grosse Anzahl von Mitteln zur Stillung der secundären Blutungen empfohlen, welche je nach der Art und dem Umfange der Blutung von verschiedenem Werthe sind.

α. Die Styptica wirken bei parenchymatösen Nachblutungen oder bei Blutungen aus kleinen Gefässen durch Erzeugung einer Retraction und Thrombenbildung in den Gefässen oft ausreichend blutstillend, sie sind aber an sich ganz unwirksam bei Blutungen aus grösseren Gefässen. Das kräftigste unter ihnen ist die Eiskälte. Aetzmittel und die Glühhitze sind nur in den Fällen wirksam, wo die Quelle der Blutung in einer fehlerhaften Blutmischung oder in einer Gangränescenz der Wunde zu suchen ist, oder wo es sich um Blutungen aus kleineren Gefässen handelt, welchen sonst in keiner anderen Weise beizukommen ist. Man muss aber bei ihrer Applikation darauf sehen, dass ein dicker, fester, trockner Schorf gebildet wird, welcher sich nur langsam löst. Weit weniger zuverlässig sind die anderen Styptica. Liquor ferri sesquichlorati im diluirten oder concentrirten Zustande auf die Wunden gebracht, ist unter ihnen noch das kräftigste und sicherste Mittel und bietet ausserdem noch den grossen Vorzug dar, dass es desinficirend, umstimmend und anregend auf die Wundfläche selbst wirkt. Hat man ein flüssiges Stypticum vergeblich versucht, so nützt zuweilen noch ein pulverförmiges (Tannin, Secale), weil dasselbe die Coagulation des Blutes erleichtert. Pirogoff räth, zu Letzterem besonders dann zu greifen, wenn die blutende Wundfläche locker granulirend, torpid und in starker Eiterung begriffen ist, während bei einer sehr empfindlichen, stark aufgelockerten ein starkes flüssiges Stypticum hämostatisch und schmerzlindernd zugleich wirkt. Soll diese Wirkung aber eine dauernde sein, so muss dieser Verband so lange liegen bleiben, bis er durch die Eiterung vollständig gelöst ist, und durch eine consequente Eisbehandlung unterstützt werden. Bei Spätblutungen aus grösseren Gefässen soll man die Styptica aber niemals versuchen, da sie doch ohnmächtig gegen dieselben sind und dabei durch die in der Wunde gebildeten schmutzigen Gerinnsel eine richtige Erkennung der Wundverhältnisse so gestört wird, dass man nun nicht mehr an Ort und Stelle mit Erfolg operiren kann. Auch sollte man sich hüten, grössere Venen mit diesen medicamentösen Stypticis zu berühren und bei ihrer Anwendung im Innern von Gefässen, deren Strömung nicht aufgehoben ist, jedenfalls sehr vorsichtig sein. —

β. Die Tamponade und Compression der blutenden Gefässe. Dies sind vortreffliche Verfahren bei secundären Blutungen aus kleineren Gefässen oder aus Venen. Wir haben bereits angegeben (vide §. 261), wie die Tamponade am zweckmässigsten auszuführen ist, und dass dieselbe auf das verletzte Gefäss allein oder möglichst isolirt wirken und die Circulation im kranken Gliede nicht beeinträchtigen soll. Statt der Charpie hat John Bell sehr angelegentlich den Waschschwamm zur Tamponade bei secundären Blutungen wegen seiner Eigenschaft, sich fest anzusaugen, empfohlen. Wir haben aber bereits auf die Gefahren der Schwämme für die Wunden aufmerksam gemacht, auch müssen die besonderen styptischen Eigenschaften derselben erst erwiesen werden. Ebensowenig ist glatter Feuerschwamm und die von v. Pitha als Haemostaticum warm empfohlene Watte wirksamer als die Charpie. Die Digital-Compression ist, wie wir gesehen haben, sowohl in der Wunde, als in der Continuität der Arterien ausgeführt, ein absolut zuverlässiges Hülfsmittel für die augenblickliche Blutstillung, welches sich überall ausführen lässt, sobald man nur gute Assistenz hat. Luecke räth daher, sich stets, wenn man nur die Sicherheit hat, dass dem Patienten durch erneuerte Blutungen kein zu grosser Schade geschieht, mit der Digitalcompression zu behelfen, um den schweren Eingriff der Unterbindung zu vermeiden. Auch Neudörfer behauptet, bei zahlreichen

secundären Blutungen nach Schusswunden stets mit der einfachen und zwar nur minutenlangen (!) Digitalcompression in der Continuität der Arterien ausgereicht zu haben. Ich zweifle nicht, dass die Digitalcompression schon in wenigen Minuten die Herstellung eines Collateralkreislaufes zur Folge haben kann, aber es darf auch mit Recht befürchtet werden, dass beim Nachlassen des Druckes der Blutstrom in die alten Bahnen wieder einlenkt und den eben gebildeten Blutpfropf austreibt. Die Digitalcompression reicht daher wohl bei secundären Blutungen aus kleineren Arterien und aus den Venen häufig aus, sie wird indessen niemals dieselbe Sicherheit, wie die Ligatur darbieten, dem Kranken grosse Schmerzen bereiten und die kostbaren Hände und Kräfte der Aerzte und Lazarethgehülfen in unverantwortlicher Weise ermüden. Desshalb scheint mir bei den leichteren Blutungen im Felde der Tamponade vor der Digitalcompression der unbedingteste Vorzug zu gebühren.

γ. Der kunstgerechte Verschluss des blutenden Gefässes.

1. Durch Torsion. Dies von Amussat empfohlene Verfahren, bei dem man das freie Ende des blutenden Gefässes mit einer Pincette fasst, von den Weichtheilen löst und dann wiederholt in der Längsrichtung des Gliedes um seine Achse dreht, ist wenig brauchbar bei secundären Blutungen nach Schusswunden, weil es sich dabei selten um völlige Durchreissung der Gefässe handelt, und noch weniger zuverlässig, weil die Erfahrung gezeigt hat, dass die Gefässe vermöge der Elasticität ihrer Wandungen sich sehr leicht wieder aufdrehen, wenn man die Drehungen nicht so lange fortgesetzt hat, dass die inneren Gefässhäute zerreissen und sich aufrollen. Die Torsion dürfte daher kaum noch für ganz kleine Arterien bei secundären Blutungen ausreichen. Dasselbe gilt von Maunoir's Mâchure (dem Zerquetschen der Arterie), dem Refoulement Amussat's, wobei man die Arterien so lange mit Pincetten quetschen soll, bis sich die inneren Häute loslösen und aufrollen, und der Perplication Stillings, wobei man das freie Ende der Arterie durch einen Schlitz in der Wand hindurchstecken, also mit dem Gefässe selbst einen Knoten knüpfen soll.

2. Durch die Ligatur. Guthrie hat zuerst und mit klaren Gründen darauf hingewiesen, dass die einzige Garantie gegen die Wiederkehr grösserer secundärer Blutungen in der Unterbindung des Gefässes in der Wunde selbst liegt. Die Hauptgefahr, welche die Continuitätsunterbindung in sich schliesst, liegt in der Communication des fast augenblicklich sich herstellenden Collateralkreislaufes mit Arterienzweigen, die oberhalb der verletzten Stelle des Gefässstammes noch abgehen, wodurch eine erneute Zufuhr von Blut nach dem centralen Ende der durchtrennten Arterie zu Stande kommt, ehe der thrombotische Verschluss derselben fest genug geworden ist. Eine zweite Gefahr bildet auch die Nachblutung, welche danach auf der Bahn des Collateralkreislaufes nach dem peripherischen Arterienende hin zu Stande kommt, doch ist dieselbe geringer, da hier das Blut ein offenes Stromgebiet nach der Peripherie zu vor sich hat, auf dem seine Hauptmasse in natürlicher Stromrichtung ihren Abzug finden kann. Die Continuitätsunterbindung setzt aber auch eine weit grössere Gefahr für das Glied und Leben des Patienten, da nicht selten danach Brand des Gliedes in Folge aufgehobener Blutzufuhr eintritt. Bei der Unterbindung in der Wunde dagegen gelingt es nicht selten, die blutenden Aeste kunstgerecht zu verschliessen und so dem Gliede die Lebensader zu erhalten. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht der Unglücksfall, welcher dem berühmten Liston 1845 in seiner Praxis begegnete:

Ein Offizier hatte im Duell einen Schuss durch den Schenkel, welcher vom rechten Trochanter zur linken Inguinalgegend verlief, bekommen, wobei eine Blutung bis zur Ohnmacht eintrat. Am zehnten Tage diagnosticirte Liston bei demselben ein traumatisches Aneurysma der Schenkelarterie und unterband desshalb die Arter. iliaca. Der Operirte starb nach 40 Stunden an akuter Peritonitis und die Section ergab, dass keine Verletzung der Schenkelarterie vorlag, sondern eine oberflächliche Ader einen Zoll von ihrem Ursprunge aus der Schenkelarterie Sitz der Blutung gewesen war. Ein grosses umschriebenes Blutextravasat hatte das Aneurysma vorgetäuscht. —

Eine Unterbindung in der Wunde hätte Liston vor diesem verhängnissvollen Irrthume gewiss bewahrt.

Die Unterbindung in der Wunde gewährt endlich noch den grossen Vortheil, dass durch die dabei nothwendigen Incisionen und Erweiterungen der Wundkanäle die Entfernung der Blutgerinnsel und die freie Entleerung der Wundsecrete ermöglicht und begünstigt und somit der Eintritt der Septikämie verhindert wird. Es würde sicherlich die hohe Mortalität von 75%, welche die Gefässunterbindungen bei secundären Blutungen bisher ergeben haben, durch eine consequente Anwendung der Ligatur am Orte der Verletzung ganz wesentlich verringert werden. Man muss sich aber dabei nicht auf die Unterbindung des centralen Endes beschränken, sondern stets auch das peripherische Ende kunstgerecht verschliessen, wenn man vor jeder Nachblutung sicher sein will.

Der Guthrie'schen Lehre von der Nothwendigkeit der Unterbindung am verletzten Orte selbst hat man zwei Bedenken entgegengestellt. Das erste rührt von Dupuytren her, welcher meinte, dass die Gefässe durch die Eiterung und Entzündung so brüchig würden, dass die Ligaturfäden doch bald durchschnitten und eine erneute Blutung einträte. Heut zu Tage ist aber der Nachweis geliefert, dass ein Brüchigwerden der Arterien unter dem Einflusse der Eiterung gar nicht oder doch nicht in einem, für den Effect der Ligatur gefährlichen Grade Statt findet. Viel schwerer wiegt der andere Grund, nämlich die Schwierigkeit, sich in den entzündeten, blutig durchtränkten, und durch Schwellung und Verschiebung schwer zu erkennenden Geweben zurecht zu finden, und die durch die tiefe Lage der blutenden Arterie bedingte Nothwendigkeit, eine sehr grosse Verwundung behufs ihrer Bloslegung zu setzen und die ursprüngliche Wunde Behufs der Auffindung der Quelle der Blutung vielfach zu maltraitiren. Wir wollen diese Schwierigkeiten und Gefahren gern bis zu einem gewissen Grade zugeben, wenn man aber nach den, von uns §. 262 erörterten Maximen die lokale Unterbindung verrichtet, so sind dieselben auch bei ruhigem Handeln und anatomischer Sicherheit fast stets zu vermeiden. Besteht nach einer kunstgerecht ausgeführten Unterbindung in der Wunde die Blutung fort, so hat man entweder das Gefäss nicht getroffen, oder es bluten mehrere Gefässe, oder es wurde dasselbe an verschiedenen Stellen verletzt. Man muss dann weiter suchen und unterbinden, bis die Blutung vollständig steht. Zuweilen steht die Blutung plötzlich von selbst durch Verlegung der Gefässwunde. Man soll sich aber dadurch nicht abhalten lassen, weiter zu suchen, weil die Blutung doch bald wieder einzutreten pflegt. Durch Berieseln der Wundfläche mit warmem Wasser kann man unter diesen Umständen meist die Blutung bald wieder hervorrufen. — Muss man sich aber doch zur Unterbindung in der Continuität der Arterien bei einer secundären Blutung entschliessen, so soll man der Wunde so nahe als möglich bleiben, weil nur dadurch mit einiger Sicherheit eine erneute Blutzufuhr zu dem oberen Arterienende abgeschnitten werden kann, und dabei nach den von uns bereits erörterten Maximen (§. 262) verfahren.

Wir haben schon erwähnt, dass v. Langenbeck zur Stillung venöser Nachblutungen die Unterbindung des Hauptarterienstammes empfohlen hat, dass aber die bisher bei diesem Verfahren erzielten Erfolge ungünstig gewesen sind. — Davies hat gerathen, statt der Seide Silberdraht, Maxwell und Holt den Eisendraht zur Ligatur zu benutzen, die Fäden kurz abzuschneiden und einheilen zu lassen. Es schneiden aber diese Fäden leichter durch und werden früher locker als die Seidenfäden. —

Es ist eine ganze Reihe von Verfahren erdacht und gerühmt, welche die Gefahren und Schwierigkeiten der Ligaturen vermeiden, und ihre Vorzüge theilen sollten. Die Filopressur wurde von Neudörfer, dem grössten Gegner der Unterbindungen, als Arterienclausur, von Middeldorpf als percutane Umstechung, von Schmitz als Ansa haemostatica empfohlen. Es wird dabei mit geraden oder krummen Nadeln eine feine Seidenfadenschlinge durch die Haut um die Arterie geführt und dann über einem Halbcylinder aus Korkholz oder einem Charpiepfropf so geknotet, dass die Arterie sich abplattet und ihre Wände sich berühren. Nach kurzer Zeit (einer Stunde) soll man den Knoten schon lösen. Ganz abgesehen von der grossen Schwierigkeit einer isolirten Erfassung des Gefässes bei dieser Methode, muss schon der Umstand, dass bei der Massenligatur die Compression auf ihren Angriffspunkten eine sehr ungleichmässige und nach der Dicke und Resistenz der mitgefassten Weichtheile schwankende ist, dass durch Abschwellen der Weichtheile die Schlinge sich bald lockert, durch starkes Schwellen derselben schnell durchschneidet, diese Verfahren als ganz unsicher und gefährlich erscheinen lassen.

Ein weit zweckmässigerer Nothbehelf besonders bei Blutungen aus kleineren Gefässen ist die Umstechung oder die Ligature en masse in der Wunde. Man fasst die blutende Stelle mit einer Pincette und führt darunter eine, mit einem Doppelfaden versehene krumme Nadel durch und knotet den einen Faden oberhalb, den anderen unterhalb der blutenden Stelle möglichst fest. Man muss aber die blutende Stelle isolirt fassen, um grössere Venen und Nerven nicht zu verletzen und mit in die Ligatur zu nehmen. Je weniger Weichtheile man mit den Fäden umschlingt, um so sicherer wirkt auch die Ligatur, um so geringer ist die Verletzung. —

Simpson empfahl statt der Ligatur 1864 die Acupressur. Es bestehen zur Zeit sechs Arten der Ausführung derselben, von denen die beiden nachfolgenden die sichersten und einfachsten sind:

1) Eine kurze geöhrte Nadel wird von der Wundfläche aus auf der einen Seite durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen, vor dem Gefäss hergeführt und auf der anderen Seite wieder durch einen Theil der Weichtheile durchgestochen. Nur die vor der Nadel befindlichen Gewebspartien dienen als Stütze der Nadel. In Letzterer ist ein Eisendraht eingefädelt. welcher aus der Wunde herausgeleitet wird und an welchem die Nadel jeder Zeit herausgezogen werden kann.

2) Eine kurze, ebenfalls mit einem Eisendrahte zum Herausziehen versehene Nadel wird hinter dem blutenden Gefässe durchgeführt, die beiden Enden der Nadel werden nun aber mit einer Drahtschlinge umgeben, welche das Gefäss gegen die Nadel drückt.

Die Entfernung der Nadeln geschieht nach zwei, spätestens drei Tagen. — Es wird zwar der Acupressur von allen Seiten eine hohe Sicherheit in der Verhütung einer Wiederkehr der Blutung, eine grosse Leichtigkeit in der Ausführung und ein sehr günstiger Einfluss auf die Wunde nachgerühmt, doch dürfte über die Tragweite, welche dieselbe

für die Kriegschirurgie hat, nicht eher ein sicheres Urtheil zu fällen sein, bis wir eine ausgedehntere Erfahrung darüber besitzen. — Eine geringe Modification dieser Verfahren hat jüngst Marsicani als Arteriopressur beschrieben. —

Welches Verfahren man auch zur Stillung der secundären Blutung eingeschlagen hat, stets muss der Kranke danach die grösste körperliche und psychische Ruhe geniessen, das verletzte Glied fest und leicht erhöht gelagert, die Eisblase consequent applicirt und die Diät nach den oben erörterten Grundsätzen regulirt werden.

b. Behandlung des traumatischen Aneurysma.

§. 334. Auch bei dem traumatischen Aneurysma ist es im Allgemeinen das Zweckmässigste, möglichst lokal oberhalb und unterhalb des Sackes zu unterbinden, da man zur Digitalcompression, deren Erfolg bei grossen Aneurysmen doch immer zweifelhaft ist, im Felde weder die nöthige Zeit, noch die ärztlichen Kräfte hat. Ist der Sack bereits umfangreich exulcerirt, so kann man denselben spalten, die Coagula entleeren und darauf denselben mit Charpie füllen; wenn derselbe aber noch intakt oder nur wenig in seinen Wandungen verändert ist, so unterlässt man die Spaltung lieber, weil darnach, wie Pirogoff beobachtet hat, leicht sehr umfangreiche Verjauchungen auftreten. Auch die entfernte Unterbindung nach Hunter hat bisher keine ungünstigen Resultate bei traumatischen Aneurysmen ergeben, wenn dieselbe oberhalb eines grösseren Collateralastes verrichtet wird. Während Stromeyer und Demme bei der lokalen Unterbindung unter 8 Fällen drei verloren, hatte Pirogoff bei der entfernten unter 11 Fällen nur zwei Todesfälle. Die Rückkehr einer mässigen Pulsation und des Schwirrens, welche fast constant einige Zeit nach der entfernten Unterbindung wieder in dem Aneurysma auftreten, verhindern nach Hodgson's und Pirogoff's Erfahrung die Ablagerung des Blutgerinnsels im Sacke und die Heilung nicht; Eisumschläge, mässige Compression, erhöhte Lage des Gliedes genügen meist zur Beseitigung dieser Erscheinungen. Aber darin ist doch die lokale doppelte Unterbindung weit sicherer, dass ein Recidiv des Aneurysma ganz unmöglich gemacht wird, während nach der entfernten Unterbindung Recidive häufiger beobachtet sind. Die Nachbehandlung wird nach denselben Grundsätzen, welche wir für die Gefässunterbindung kennen gelernt haben, geleitet.

c. Behandlung der Schussverletzungen des Herzens

§. 335. Dieselben erfordern keine spezielle Behandlung, da die wenigen Fälle, welche zur Genesung gelangen, spontan heilen. Larrey's und Dieffenbach's Rath, die äussere Wunde möglichst zu verschliessen, dürfte bei den Schussverletzungen nur für die erste Zeit angezeigt sein. Weit wichtiger scheint mir eine strenge lokale und allgemeine Antiphlogose: consequente Eisbehandlung und wiederholte, kleine Aderlässe (Bégin machte mit Glück 10 Venaesectionen in 6 Tagen). Durch diese Mittel wird der thrombotische Verschluss der Herzwunde noch am wirksamsten unterstützt. —

5) Behandlung der Schussverletzungen des Nervensystems im Lazareth.

A. Behandlung der Schussverletzungen der nervösen Centralorgane:

a. Behandlung der Commotio cerebri et medullae spinalis nach Schussverletzungen.

§. 336. Die niederen Grade dieser Leiden erfordern keine Behandlung, da sie sich meist bald von selbst wieder ausgleichen, bei den höheren dagegen gilt es die unterbrochene Gehirnthätigkeit und ihren Einfluss auf die Circulations- und Respirations-Organe durch horizontale Lage, Applikation äusserer Reize (Frottiren der Brust, Waden, Fusssohlen; Sinapismen an diesen Theilen; Vorhalten von Liquor ammonii caustici, Aether, Essig vor die Nase etc.) wieder zu erwecken und zu beleben. Damit fährt man fort bis der Puls sich hebt, die Athmung frei und regelmässig wird, der Verletzte sich bewegt und schluckt. Tritt nun eine lebhaftere Reaction, Turgor faciei ein, so applicirt man die Eisblase auf den rasirten Schädel und verabreicht starke Abführmittel und reizende Clystiere. Werden die Reizungserscheinungen bedrohlicher, der Puls langsamer, voller, die Athmung unterbrochen, stertorös, so ist ein Aderlass an der Armvene angezeigt, den man je nach den Umständen wiederholen oder durch Blutegel hinter den Ohren und Schröpfköpfe in den Nacken unterstützen muss. Bei sehr langdauernder Bewusstlosigkeit hat man gerathen, ein grosses Vesicans über die ganze Kopfschwarte zu legen. Die Kranken müssen sich nach der Beseitigung schwerer Commotionserscheinungen noch längere Zeit ruhig verhalten, knapp leben und bei nächtlicher Unruhe Abends ein Opiat bekommen.

b. Behandlung der contusio cerebri et medullae spinalis.

§. 337. Man hat zuvörderst durch grösste Ruhe des Patienten, knappe Diät, Ableitungen auf den Darmkanal, Eisbehandlung, im Nothfalle durch örtliche und allgemeine Blutentziehungen ein Fortschreiten des Entzündungsprozesses im Gehirn und seinen Häuten von dem Quetschungsheerde aus zu verhüten und die Resorption des in die Gehirnmasse ergossenen Blutes zugleich mit den Trümmern der zerstörten Markmasse zu befördern. Kommt es dennoch zur Entwicklung einer Encephalo-Meningitis, so muss eine intensive Antiphlogose Platz greifen, bildet sich ein Gehirnabscess, so gilt es nur die Qualen des Patienten zu lindern, da unsere Kunst ohnmächtig gegen dies Leiden ist. Die secundäre Trepanation, welche man wohl dagegen empfohlen hat, verspricht bei den umfangreichen Zerstörungen der Gehirnmasse und bei der Unsicherheit, den Sitz der Abscesse genau zu bestimmen, keinen Erfolg. Liegt der Gehirn-Abscess aber sehr oberflächlich und durch einen Defect in der Schädelwunde frei zu Tage, so kann man es wohl wagen, denselben zu entleeren, wenn man in der Diagnose sicher zu sein glaubt. —

c. Behandlung der Compressio cerebri et medullae spinalis.

§. 338. Werden die Druckerscheinungen durch ein traumatisches Blutextravasat hervorgerufen, so gilt es zuvörderst, wenn die Zunahme derselben auf ein Fortbestehen der Blutung schliessen lassen, durch energische Anwendung der Kälte und einen revulsorischen Aderlass die Blutung zu sistiren. Darauf hat man die Resorption der gesetzten Blutex-

travasate zu befördern. Sind die Druckerscheinungen beträchtlich, der Verletzte kräftig, so leistet der Aderlass, nach Umständen wiederholt, und durch eine energische Eisbehandlung und fortgesetzte Anwendung abführender Salze unterstützt, die besten Dienste. Stärkere Hautreize: Blasenpflaster auf den abgeschorenen Kopf, Pockensalbe in den Nacken etc. sind meist überflüssig und gefährlich. Die von Guthrie und Malgaigne empfohlene innere und äussere Anwendung des Quecksilbers (Calomel und graue Salbe) bis zur Salivation ist hier durchaus entbehrlich. Eine operative Entfernung der Blutextravasate, der v. Bruns noch das Wort redet, ist unter allen Umständen verwerflich, da der Sitz derselben meist schwer zu bestimmen, ihre totale Entfernung, auch wenn man darauf stösst, nicht möglich und weil die Erfahrung gelehrt hat, dass selbst die grössten Extravasate noch resorbirt werden können. Man hat auch vorgeschlagen, bei zunehmenden Druckerscheinungen die Carotis zu comprimiren oder die Carotis communis zu unterbinden (Jordan). Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass diese Verfahren äusserst gefährlich und schwierig, dabei aber nur von vorübergehender Wirkung sind. —

Werden die Druckerscheinungen durch deprimirte Knochenstücke, durch eingekeilte Projectile hervorgebracht, so wartet man bei strengem, antiphlogistischem Verhalten des Patienten ruhig ab, wenn nicht dabei eine Eröffnung der Schädelhöhle besteht. Letztere indicirt, wie wir gesehen haben, eine sofortige Entfernung der niedergedrückten Knochenstücke oder der eingedrungenen fremden Körper. Früher galt es als allgemeine Regel, die deprimirten Partien zu eleviren und die eingekeilten Geschosse zu extrahiren. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass diese Verfahren oft sehr schwierig und verletzend sind. Nur wenn die Knochensplitter leicht zugängig sind, so ist ihre Aufrichtung oder Entfernung nicht zu unterlassen, weil die Erfahrung gezeigt hat, dass dieser Eingriff unbedeutend und dabei oft von ganz ausgezeichneter Wirkung ist. Man benutzt dazu ein Elevatorium, einen rechtwinklig gekrümmten Haken, eine Kornzange etc. — Besonders gilt dies auch von Geschossen, welche durch die ganze Dicke der Schädelwandung hindurchgedrungen und ganz in der Nähe dieser Oeffnung innerhalb der Schädelhöhle auf der Gehirnsubstanz liegen geblieben sind. Hat man dies Ereigniss richtig erkannt, so erweitert man mit dem Meissel vorsichtig die Schussöffnung im Knochen oder man entfernt die davor liegenden Splitter mit Hebel und Zange und fasst die Kugel möglichst fest und ohne daran zu stossen mit einer amerikanischen Kugelzange. v. Bruns hat fünf sehr interessante Beobachtungen der Art von Larrey, Percy, Hennen, Bilguer und Thomson zusammengestellt. Liegt die Kugel dagegen weit ab von der Eingangsöffnung unter dem Schädeldache auf dem Gehirne und ist ihr Sitz — wie selten — genau zu bestimmen, so extrahirt man dieselbe aus einer, mit dem Trepan an diesem Orte angelegten Gegenöffnung. Larrey verlor von zwei derartigen Fällen einen, Thomson sah dagegen drei tödtlich verlaufen. (Bruns.) —

d. Schusswunden des Gehirnes und Rückenmarkes.

§. 339. Die erste Aufgabe bei den Schusswunden des Gehirnes und Rückenmarkes ist eine möglichst sorgfältige Entfernung der eingedrungenen fremden Körper. Dieselbe muss natürlich äusserst vorsichtig geschehen. Man darf nur an bestimmt und sicher gefühlten fremden Körpern ziehen und nur mit dem vorsichtig eingeführten Finger sondiren. Haben die eingedrungenen fremden Körper sehr rauhe Flächen und eine sehr unregelmässige, zackige Gestalt, so muss man dieselben mit besonderer

Vorsicht extrahiren, um keine neuen Verletzungen dabei anzurichten. Die Wundflächen sind dann auch von Haaren, Schmutz, Blutgerinnseln etc. vorsichtig zu reinigen. Darauf lässt man den Blessirten die grösste Ruhe, eine sehr karge Diät und horizontale Lage beobachten, bekämpft jedes Zeichen der Gehirnreizung mit Eisbehandlung und Blutentziehungen, sorgt für reichliche Ableitung auf den Darmkanal, hält den Abfluss der Wundsecrete und der mortificirten Markmasse beständig frei, schützt die Wunde durch einen leichten aufsaugenden und deckenden Verband, entfernt sorgfältig alle sich später etwa noch lösenden fremden Körper und betrachtet die Kranken nicht eher als genesen, bis die Wunde vollständig verheilt und jede wesentliche Störung in den Centralorganen beseitigt ist. —

e. Behandlung der traumatischen Meningitis.

§. 340. Wir haben bereits ausführlicher erörtert, dass durch die frühzeitige und radicale Entfernung der fremden Körper, welche bei eröffneter Höhle die nervösen Centralorgane und ihre Häute durchdrangen, die primäre Meningitis traumatica am sichersten verhütet wird. Man sollte daher auch die sorgfältige Entfernung solcher fremden Körper selbst dann noch versuchen, wenn man erst durch die Symptome einer beginnenden Meningitis auf ihr Vorhandensein aufmerksam gemacht worden ist. Wir haben ferner bereits gezeigt, dass perforirende fremde Körper, welche anfänglich den von ihnen gesetzten Defect im Schädeldach vollständig verschliessen, später durch die Eiterung gelockert und nun Veranlassung zur secundären Meningitis werden. Ist aber unsere Auffassung über die Entstehung derselben richtig (vide §. 176.), so dürfte es auch einleuchten, dass es bei derartigen Verletzungen kein anderes Heil gibt, als in einer Trepanation mit Entfernung des fremden Körpers oder in der Letzteren allein, wenn es möglich ist. Ist diese Operation versäumt und zeigen sich bereits die ersten Symptome der Meningitis, so muss man sich sehr beeilen, dieselbe nachzuholen. Ich bin natürlich weit davon entfernt, behaupten zu wollen, dass mit der Trepanation nun auch der Patient gerettet sei. Dagegen spricht die Statistik dieser Operation zu entschieden. Doch hat der Chirurg mit derselben Alles gethan, was er unter so ungünstigen Verhältnissen thun konnte. Kommt trotzdem die traumatische Meningitis nach Schussverletzungen zum Ausbruche, so steht man dem furchtbaren Prozesse ziemlich ohnmächtig gegenüber. Es gelingt wohl durch consequente Eisbehandlung, wiederholte örtliche und allgemeine Blutentziehungen, innere und äussere Anwendung der Quecksilber-Präparate, Hyperämien der nervösen Centralorgane und ihrer Häute zu beseitigen und desshalb muss man gleich von Anfang an sehr energisch und bestimmt vorgehen, aber die ausgebildete Meningitis, welche rapid zu einem eitrigen Ergusse führt, habe ich noch niemals dadurch mit Erfolg bekämpfen sehen.

f. Behandlung des traumatischen Hirnbruchs.

§. 341. Bildet sich ein traumatischer Gehirnbruch, so sucht man anfänglich durch Bekämpfung der Hyperämie und Exsudation in der Schädelhöhle mit den bewährtesten Mitteln die denselben hervortreibenden Momente zu beseitigen. Die Localbehandlung beschränkt sich auf eine schützende Decke und Abhaltung äusserer Schädlichkeiten von dem Gehirnbruch und auf Beförderung einer normalen Granulation und Vernarbung an seiner Oberfläche. Alle Versuche durch stärkeren Druck, Aetz-Mittel, Messer, Ligatur, Ecraseur die Hirnvorfälle zu beseitigen, sind als ohnmächtig und äusserst gefährlich zu verwerfen. —

g. Nachbehandlung der Trepanirten.

§. 342. Nach der Trepanation sucht man den erzeugten Defect möglichst gut zu decken. Man muss daher das Periost sorgfältig von den zu entfernenden Knochenpartien im Zusammenhange mit den Weichtheilen abschaben und nach der Operation die Knochenwunde damit bedecken. Die Wundränder nähert man darauf so weit als möglich, doch niemals durch blutige Nähte. Ist der Substanzverlust so gross, dass man ihn mit den Weichtheilen nicht schliessen kann, so bedeckt man denselben mit einem geölten Läppchen gefensterter Leinwand und darüber mit weicher Charpie. Diesen Verband befestigt man mit einer Mitelle oder mit einem Kopfnetz. Die Wunde wird dann im weiteren Verlauf wie jede andere Schnittwunde behandelt. Oft werden die Granulationen auf der Dura mater darnach sehr üppig, ohne eine Tendenz zur Vernarbung zu zeigen, dann liegen meist Necrosen an den Rändern der Knochentrepanationswunde vor, deren Abstossung und Entfernung durch warme Umschläge zu befördern ist. Darauf trägt man die üppigen Granulationen mit der Scheere ab oder hält sie durch Adstringentia nieder. Die Allgemeinbehandlung muss mit besonderer Vorsicht streng antiphlogistisch geleitet werden. Hierin haben die Engländer viel gefehlt und sich dadurch ihre grossen Misserfolge zugezogen. Ist die Heilung der Wunde vollständig erfolgt, so lässt man die Narbe durch eine Leder-, Gutta-percha- oder eine gefütterte, dünne Metallplatte sorgfältig schützen, bis sie den gehörigen Grad von Festigkeit erreicht hat. —

B. Behandlung der Schussverletzungen der peripherischen Nerven.

§. 343. Die Behandlung der Schussverletzungen der peripherischen Nerven liegt noch sehr in den Windeln, weil wir zur schnelleren Restitution und Wiederbelebung der gelähmten Theile während des Wundverlaufes nichts Wesentliches thun können. Wir haben es daher meist nur mit ganz inveterirten Folgezuständen der Nervenschussverletzungen zu thun und es ist ja sattsam bekannt, wie ohnmächtig wir zur Zeit noch dagegen sind. —

Gegen die heftigen neuralgischen Schmerzen wirken subcutane Injectionen von Morphium noch am sichersten, es steht aber auch fest, dass sich der Organismus bald daran gewöhnt. Man muss daher zu immer grösseren Dosen greifen. Um die unangenehmen Nebenwirkungen des Morphium dabei zu vermeiden, injicirte Mitchell stets zu gleicher Zeit Atropinum sulphuricum, welches an sich durchaus nicht schmerzlindernd wirkte, und zwar nahm er auf gr. 1/4 Morphium sulfur. gr. 1/30 Atropinum sulphuricum. Bei den, die Atrophie der Haut begleitenden heftigen brennenden Schmerzen (burning pain) wirken kalte Berieselungen noch am Besten, weil der Schmerz um so lebhafter sich zeigt, je trockener der Theil ist. Schlägt auch dies Mittel fehl, so haben die amerikanischen Autoren noch einen guten Erfolg von einer consequenten Behandlung der afficirten Theile mit Blasenpflastern gesehen. Wird die Neuralgie durch Einheilung eines sensiblen Nerven in die Narbe oder durch Druck einer Narbe auf einen sensitiven Nerven bedingt, so sucht man dieselbe durch active und passive Bewegungen, durch Massiren und Frictionen zu dehnen und zu erweichen, hilft dies nichts, so exstirpirt man die Narbe, wenn es angeht, mit plastischem Ersatze. —

Tritt Muskelatrophie ein, so wendet man sobald als möglich die Electricität verbunden mit Lokaldouchen — abwechselnd mit warmem oder

kaltem Wasser — passive Bewegungen, Massiren der Muskeln etc. an, und gibt dem Kranken eine roborirende Medication und Diät.

Bei Contracturen kleinerer Muskelgruppen haben die amerikanischen Autoren Atropin in das Centrum derselben injicirt und wollen davon sehr guten Erfolg gesehen haben. Bei den Contracturen grösserer Muskelgruppen dagegen muss man, da die electrische Reizung der Opponenten nach Duchenne's Rath zu keinem günstigen Resultate führt, stets zur gewaltsamen Streckung, sei es allmählich durch Bandagen, sei es forcirt in der Chloroformnarcose, oder zur Tenotomie schreiten. Bei Muskelzittern und Choreabewegungen sollen sich Lokaldouchen, passive Bewegungen und Frictionen in Amerika sehr bewährt haben. Gegen die Lähmungen muss eine consequente Anwendung der Electricität nach den Regeln der Kunst sobald als möglich, Platz greifen, damit nicht die Reizbarkeit des Muskels auf electrische Reize erlischt. Sie verspricht natürlich nur in den Fällen Erfolg, wo es zu keiner totalen Durchtrennung des Nerven, oder zu einer Regeneration oder wohl richtiger zu einer Nebeneinanderlagerung der Nervenfasern gekommen ist. Zur Behandlung aller Nervenleiden gehört Ausdauer. Man darf die Hoffnung auf Erzielung einer Besserung nicht eher aufgeben, bis alle Mittel nach zweckmässiger und langer Anwendung erschöpft sind. Für jene unheilbaren Fälle von Lähmungen, in welchen eben die Wiedervereinigung der getrennten Nervenfasern ausgeblieben ist, hat Heine vorgeschlagen, die Narbe an den Stellen, wo es die anatomische Lage des Nerven erlaubt, vorsichtig so zu excidiren, dass auch die Nervenenden wieder frei werden und nun die Wundränder so zu vereinigen, dass eine bessere Lage der Nervenstümpfe bewirkt und eine Regeneration der Nervensubstanz begünstigt werde. Zwar hat das physiologische Experiment bisher nur Thatsachen geliefert, welche nicht zu Gunsten dieses Verfahrens sprechen, es liegen aber doch einige so günstige Erfolge von der Nervennaht aus chirurgischen Kliniken vor, dass man dieselbe in verzweifelten Fällen und bei anatomisch günstig gelegenen Nerven immerhin versuchen sollte.

C. Behandlung des Trismus und Tetanus traumaticus.

§. 344. Gegen diese furchtbare Complication der Schusswunden hat man eine grosse Zahl von Mitteln und Verfahren angegeben, ohne von einem behaupten zu können, dass es einen sicheren Erfolg garantire. Am meisten bewährt ist immer noch das Opium, welches wenigstens die grossen Qualen der Kranken am Besten lindert. Man muss dasselbe aber consequent und in grossen Dosen anwenden. Die Tetanischen zeichnen sich eben dadurch aus, dass sie enorme Gaben von Opium vertragen. Sehr zweckmässig ist es daher, dasselbe zugleich innerlich und subcutan zu verabfolgen. Tritt danach ein stetes Steigen der Temperatur, der Puls- und Respirationsfrequenz, eine Zunahme der Schweisse ein, so ist der Patient meist verloren. Die Chloroformnarkose bewirkt zwar einen augenblicklichen Nachlass der Erscheinungen und wird daher von den Kranken zur Linderung der heftigsten Anfälle stets sehr erbeten, es tritt nach derselben aber fast constant eine Steigerung der Muskelspannung und der Krämpfe auf, selbst wenn man nach Nussbaum's Rath zum Schlusse der Narcose eine starke Morphium-Injection gemacht hatte. Die Engländer empfehlen, die Tetanischen mit Grog zu berauschen. Ich habe dies widerwärtige Verfahren nur einmal und ohne Frfolg anwenden sehen. In neuerer Zeit hatte man, durch physiologische Experimente geleitet, grosse Erwartungen an die subcutane Verabfolgung des Curare zur Bekämpfung

des Tetanus traumaticus geknüpft. Der klinische Erfolg hat aber diese Hoffnungen zur Zeit sehr herabgestimmt, denn es mehren sich stetig die Fälle, in denen das Curare ohne Erfolg angewendet wurde. Ausserdem ist es schwer, ein sicheres Curarepraeparat im Handel zu erhalten. Demme räth von einer Lösung (gr. I—II ad 100 Tropfen Wasser) jedesmal 10 Tropfen zu nehmen. Die Wirkung des Curare dauert nur 4—5 Stunden und beginnt dann abzunehmen. Hiernach hat man sich hinsichtlich der Wiederholung der Injectionen zu richten. Es ist bekannt, dass man dabei mit besonderer Sorgfalt die Respiration überwachen und, sobald sich Zeichen der Dyspnoë einstellen, sofort den Arm an der Stelle, in welche man die Injection gemacht hat, mit einem fest angelegten Tuche abbinden muss, um eine weitere Resorption dieses Giftes zu verhüten. Die diaphoretische Methode, welche bei dem rheumatischen Tetanus sehr kräftig die Wirkung des Opium unterstützt, leistet bei dem traumatischen Tetanus nicht viel. Legouest bezeichnet zwar dieses Verfahren geradezu als das wirksamste und Paré und Fournier-Pascay sprechen sich ebenso aus, die Erfahrung hat aber die Ansicht dieser Autoren nicht bestätigt. —

Die Amputationen und Exarticulationen der verletzten Glieder, welche Larrey zuerst empfahl, Dupuytren und die französischen Aerzte (besonders in Italien) fleissig übten, haben bisher nur einen vorübergehenden Erfolg gegeben, ebenso die wenigen, zur Zeit gemachten Neurotomien, deren frühzeitige Vornahme Clark sehr empfohlen hatte.

In Schleswig-Holstein behandelte ich einen Blessirten, dem eine Kugel den inneren Rand der rechten Hand in der Weise gestreift hatte, dass eine 2" lange Wunde sich vom Proc. styloideus ulnae zur Basis des 5. Mittelhandknochens von der Dorsal- nach der Volarfläche der Hand hinüberzog. Die genannten Knochen waren gebrochen. 14 Tage nach der Verletzung stellte sich Trismus und Tetanus ein und ich entschloss mich wegen heftiger neuralgischer Schmerzen längs der ganzen Ausbreitung des Ulnaris, welche zwar von Anfang an bestanden, sich aber nach dem Auftreten des Trismus sehr gesteigert hatten, und weil bei jeder Berührung der Wunde und ihrer Umgebung sofort heftige Reflexkrämpfe ausgelöst wurden zur subcutanen Neurotomie dieses Nerven im Sulcus. Darnach trat auch eine unverkennbare Besserung in den Erscheinungen ein, dieselbe hielt aber kaum 24 Stunden an und nach 6tägiger Dauer starb Patient suffocatorisch. Bei der Section fand sich der Nerv völlig durchtrennt, doch war auch die Gelenkkapsel durch einen kurzen Schnitt eröffnet und mit Eiter erfüllt. Der Ramus volaris superficialis desselben war theils an den Randfasern zerrissen, theils gequetscht, brüchig, missfarben.

Ob die Cauterisation der Wunde mehr Erfolg verspricht, muss zwar erst die weitere Beobachtung lehren, ist aber a priori unwahrscheinlich.

D. Behandlung der perforirenden Höhlenwunden.

a. Behandlung der perforirenden Brustschusswunden.

§. 345. Ueber den einfachen Deckverband, den man über solche Wunden legt, applicirt man energisch die Kälte und sorgt für einen permanenten und ergiebigen Abfluss der Wundsecrete. Die Anlegung eines Cuirasse mit Gyps- oder einfacher Binde ist den Kranken meist lästig, weil derselbe die freie Athmung behindert, wiewohl zugegeben werden muss, dass dadurch die pleuritischen Schmerzen und Stiche, welche die Rippenschussfracturen begleiten, in der Regel sehr gelindert werden. Pirogoff empfiehlt noch die Anlegung von Gypsverbänden unter diesen Umständen auf das Wärmste. Er will darnach auch Abnahme des Fiebers und der

Eiterung beobachtet haben. Er räth zuerst die Schultern, das Brustbein und den Rücken des Kranken mit einer breiten Longette, welche einen Ausschnitt für den Kopf hat, zu bedecken, dann ein Stück Leinwand, wie ein Corsett mit den Ausschnitten für die Achseln versehen, über die ganze Brust anzuziehen, mit Nähten zu befestigen und alle Lücken darunter mit Watte zu polstern und endlich eine, mit Gypsauflösung ordentlich durchfeuchtete, handbreite Rollbinde quer über die Rippen und schräg über die Schultern, mit Freilassung der Schusswunde, anzulegen. Dies Verfahren ist indessen nicht für alle Fälle zu empfehlen. — Die Patienten müssen die grösste Ruhe einhalten, in einer reinen, auch vom Tabacksdampfe freien, hinreichend feuchten und kühlen Luft liegen, dürfen nicht sprechen, und müssen alle Speisen möglichst flüssig und kühl geniesen. Vieles Umherwerfen verhindert das Zustandekommen adhäsiver Prozesse, von denen die Heilung dieser Wunden abhängt. Die Lage, welche die Patienten einzuhalten haben, hängt von dem Wohlbefinden derselben, dem Sitze der Verletzung und der Begünstigung der Entleerung der Wundsecrete ab. Ueber die Indicationen zu Blutentziehungen bei den penetrirenden Brustwunden haben wir uns bereits ausgesprochen. (Siehe §. 256.) Die Patienten werden bei knapper Diät gehalten, doch ohne eine zu grosse Erschöpfung herbeizuführen. Innerlich verabfolgt man antiphlogistische Mittelsalze. Mässige Ableitung auf den Darmkanal wirkt meist sehr erleichternd. Die Darreichung von Brechweinstein, welche von den italienischen und französischen Aerzten sehr empfohlen wird, oder der anhaltende Gebrauch kräftiger Laxantien, welche Dieffenbach sehr bewährt gefunden hat, beunruhigen und schwächen die Verwundeten zu sehr. Mehren sich die Wundsecrete, stagniren dieselben in der Pleurahöhle, so hat man durch Erweiterung der Wunde, durch Anlegung von zweckmässigen Gegenöffnungen und Einlegung von Drainröhren, durch fleissiges und sanftes Durchspülen der Abscesshöhle mit einer desinficirenden Flüssigkeit (Aq. chlor. oder Sol. Kali hypermanganici), durch Anwendung methodischer, tiefer Inspirationen für einen leichten und ergiebigen Abfluss derselben zu sorgen. Die partielle Resection einer Rippe, welche man zu diesem Zwecke vorgeschlagen hat, wird meist durch die angegebenen Verfahren zu vermeiden sein. Man legt die Gegenöffnung an einer Stelle an, welche sich durch die Hervorwölbung der Intercostalräume und durch die Percussion als hauptsächlichster Sitz der eitrigen Secrete markirt. Ist keine Partie des Thorax besonders einladend, so entscheidet die Lage des Patienten und die Möglichkeit eines guten Abflusses der Wundsecrete über die Punctionsstelle. Man verrichtet diese Operation am Besten mit dem Messer. Eine der oberen Rippenwunde parallele Punction ist einer, die Längsaxe der Rippen im rechten Winkel schneidenden nach neueren Erfahrungen vorzuziehen. Die sinnreichen Instrumente von Schuh, Reybard, Wintrich wird man selten zur Stelle haben. Fliessen nach Durchtrennung der Thoraxwandungen die eitrigen Secrete nicht ab, so führt man schonend einen reinen, elastischen Catheter ein, um vorliegende Schwarten bei Seite zu schieben, man darf aber dabei nie vergessen, dass man möglicher Weise die adhärente Lunge vor sich hat. Boinet hat empfohlen nach der Thoracocentese Jodinjectionen (Tinct. Jod. ʒjj, Kalii jodat. ʒj Aqu. dest. ℥jjj) zu machen, um die adhäsiven Prozesse einzuleiten und die schlechte Beschaffenheit der Secrete zu verbessern. Dies anscheinend sehr eingreifende Verfahren führt meist nur eine geringe Reaction herbei, und wirkt zweckmässig wiederholt oft erstaunlich gut. Man hat auch zur Beförderung der Aufsaugung der eitrigen Pleuratranssudate Vesicantien, eitrige Moxen etc. em-

pfohlen, doch werden die Kranken dadurch enorm gequält und ihr Zustand nur verschlimmert. — Das Emphysem der Haut bedarf meist keiner Behandlung. Sollte dadurch Gangrän der Haut drohen, so macht man mehrere kleine Punctionen (Malgaigne) an den gefährdeten Stellen, welche den von Demme und Baudens empfohlenen Incisionen weit vorzuziehen sind. Pneumonien, Pneumothorax, Lungenbrand und Lungenabscess behandelt man nach den, aus der inneren Klinik bekannten Grundsätzen. —

Die Reconvalescenten schickt man in ein mildes Gebirgsclima und lässt sie Molken- und Traubencuren gebrauchen. —

b. Behandlung der perforirenden Bauchschusswunden.

§. 346. Aeusserste Ruhe, Vermeidung jeder ungestümen Bewegung, eine dem Abfluss der Wundsecrete günstige Lage, Aufenthalt in einer reinen, kühlen Luft sind nothwendige Bedingungen zur Heilung dieser gefahrvollen Verletzungen. Ein leichter Deckverband, welcher die Secrete möglichst vollständig aufsaugt, genügt, doch muss derselbe des verpestenden Geruches wegen häufig gewechselt werden. Haben die Wundsecrete keinen hinreichenden Abfluss, so muss man die Schusswunden dilatiren und zweckmässig lokalisirte Gegenöffnungen, im Nothfalle mit Drainage verbunden, anlegen. Vor einer zu energischen Antiphlogose, namentlich vor allgemeinen Blutentziehungen ist dringend zu warnen, wie schon Larrey lehrt, weil solche Patienten meist sehr collabirt und verfallen sind. Dagegen sind die Vortheile wiederholter und energischer topischer Blutentziehungen von allen Kriegschirurgen anerkannt. Anfänglich applicirt man die Eisblase bei derartigen Verletzungen, treten aber, wie meist sehr frühzeitig, Unbehagen und Kältegefühl darnach auf, so leistet die feuchte Wärme die vortrefflichsten Dienste. Die Diät muss sehr sorgfältig ausgewählt werden bei derartigen Verletzten. Anfänglich darf dieselbe nur aus flüssigen Stoffen, (Milch, Bouillon etc.) bestehen, alle erregenden Mittel sind zu vermeiden. Im späteren Verlauf kann man dagegen mehr und mehr zu einer substantielleren Nahrung übergehen. Um die peristaltischen Bewegungen so viel als möglich zu beschränken, und eine Verwachsung der verletzten Därme unter sich und mit der Bauchwand zu befördern, verabfolgt man von vornherein und consequent Opium. Obstructionen lässt man vorläufig bestehen oder begegnet ihnen im Nothfalle mit kalten Clystieren.

Auf Koth- und Harninfiltrationen ist sorgfältig zu achten und durch frühzeitige und ergiebige Incisionen und desinficirende Verbände, ihren deletären lokalen und allgemeinen Einwirkungen zu begegnen. Treten nach heftigen Contusionen der Eingeweide Meteorismus und Stuhlretentionen ein, so macht man Fomente von Terpenthin oder Eisumschläge über das Abdomen und applicirt kalte Clystiere. Mit der inneren Verabfolgung von Laxantien soll man aber sehr vorsichtig sein und nur im Nothfalle dazu greifen, weil darnach gefährliche und schmerzhafte peristaltische Bewegungen einzutreten pflegen. Gegen die traumatische Peritonitis säume man nicht, grosse Dosen Opium, sehr zweckmässig mit Calomel verbunden, zu verabreichen, und energische und consequente Frictionen mit grauer Salbe vorzunehmen. Bei Blasenschussverletzungen hat man mit besonderer Sorgfalt die beständige Entleerung der Blase zu bewirken. Da man unmöglich den Catheterismus stets selbst besorgen kann, und die Lazarethgehilfen mit silbernen und den gewöhnlichen elastischen Cathetern leicht Schaden anrichten, so ist es gerathen, sich im Felde durchgängig

der von Nélaton empfohlenen Catheter aus weichem Kautschuck zu bedienen, welche sich bei normaler Harnröhre bequem einführen lassen und dabei niemals zu einer Verletzung derselben Veranlassung geben können. Wir haben dieselben stets bewährt gefunden. Bei Schussverletzungen der Harnröhre dagegen lässt man den Catheter am Besten liegen.

Bleiben Fisteln nach diesen Verletzungen, wie so häufig, zurück, so sucht man dieselben durch Cauterisation, im Nothfalle durch plastische Operationen (Anfrischung der Wundränder mit sorgfältiger Naht, Aufpflanzung von Hautlappen nach Ablösung durch Parallelschnitte etc.) zu heilen. Durch Consequenz und Sorgfalt überwindet der Chirurg dabei, wie die schönen Erfolge Simon's und v. Langenbeck's lehren, die grössten Schwierigkeiten. Auch zur Beseitigung des widernatürlichen Afters kommt man nicht selten mit der Cauterisation zur Durchtrennung vorhandener Brücken aus; Höllenstein, Jodtinctur, Liquor ferri sesquichlorati, Salpetersäure und das Ferrum candens sind von den verschiedenen Chirurgen zu diesem Zwecke versucht und bewährt gefunden. Sind die beiden Darmenden aber parallel gelagert, so dass ihre Lumina vollkommen getrennt im Anus praeternaturalis ausmünden, oder treffen die beiden Darmenden im spitzen Winkel zusammen, so legt man die Dupuytren'sche Darmscheere an. Das untere Darmende muss aber vollkommen durchgängig sein und der Darm nahe der Bauchwand liegen. Darnach heilt man durch Cauterisation oder organische Plastik die äussere Fistel. —

Zur Entfernung von Blasensteinen, die sich um fremde Körper, welche bei der Schussverletzung in die Blase drangen, bilden, verfährt man nach den aus der Akiurgie bekannten Regeln, doch darf die Lithotripsie hiebei niemals Platz greifen.

7. Behandlung der Complicationen der Schusswunden.

a. Behandlung der Wundrose bei Schussverletzungen.

§. 347. Tritt in einem Hospitale die Rose endemisch auf, so muss man dasselbe gänzlich oder doch die betreffenden Sääle desselben räumen. Wird die Rose durch die Reizung der eingedrungenen fremden Körper oder necrotischer Knochenstücke oder durch Eiterretentionen bedingt, so ist die Entfernung dieser Momente durch die schonendsten Verfahren geboten. Die lokale Behandlung der Wundrose ist im Allgemeinen ziemlich gleichgültig, sie muss daher so indifferent, wie möglich sein. Die vielfachen kleinen Einschnitte Dobson's, das Touchiren und Bepinseln mit Lapis (Higginbottom), mit salpetersaurem Quecksilber (Biett), mit Jodtinctur (Davis), mit Eisenvitriol (Velpeau), mit Collodium, die Vesicantien (Dupuytren), das Ferrum candens (Larrey); die Blutegel (Broussais), das Aufstreuen von Campher (Gama), die Compression (Velpeau), die Quecksilbersalbe (Cooper), die Fetteinreibungen (Bassereau) vermögen nicht, das Fortschreiten der Rose zu verhindern oder ihren Verlauf günstiger zu gestalten, schaden aber nicht selten. Das Auflegen von Watte, das Aufstreuen von Bohnenmehl oder feiner Kleie reichen meist vollständig aus. Gegen die Applikation kalter Umschläge, die das lästige Brennen meist schnell beseitigen, ist das Publikum bei uns noch zu sehr eingenommen, um dieselben empfehlen zu können. Bei dem brandigen Erysipelas macht man warme, aromatische Umschläge (Chamillenthee mit Campher-Wein) und sorgt für beständige Entleerung der Brandheerde. — Wichtiger als die lokale ist die allgemeine Behandlung der Rose. Bei den einfachen Formen hält

man den Kranken nur im Bette bei kühlendem Getränk und schmaler Kost; bestehen gastrische Catarrhe, so wirkt ein Emeticum Anfangs ganz vortrefflich, darauf eine Saturation oder Säuren. Desault gab den Brechweinstein in refracta dosi. Laxantien schaden mehr, als sie nützen. Bei der septischen und brandigen Rose müssen die Kranken in frischer, reiner Luft, bei einer roborirenden und excitirenden Diät und dem inneren Gebrauche von Chinapräparaten und Säuren gehalten werden. Pirogoff schreibt dem inneren Gebrauche von Campher, Bell der salzsauren Eisentinctur specifische Wirkungen gegen das Erysipelas zu, dieselben konnten aber bis jetzt noch nicht bestätigt werden. —

b. Behandlung der phlegmonösen Prozesse bei Schusswunden.

§. 348. Es gelten im Allgemeinen für die Behandlung der verschiedenen Formen der Phlegmonen dieselben Grundsätze. Werden dieselben durch Retentionen der Wundsecrete, oder durch den Reiz fremder Körper bedingt, so sorgt man für ausgiebige Entleerung der ersteren oder für schonende Entfernung der Letzteren. Der leidende Theil muss möglichst fest und ruhig gelagert, jeder Druck möglichst vermieden werden. Besonders gilt dies bei den tieferen Phlegmonen in dem, die Sehnen und Muskeln umkleidenden Bindegewebe. Man hat verschiedene Verfahren ersonnen, um die ausgebrochenen Phlegmonen zu begränzen und zu zertheilen. Von der lokalen und allgemeinen Antiphlogose, welche von den älteren Chirurgen noch geübt und empfohlen wird, ist nichts zu erwarten; sie schwächt den Kranken in gefährlicher Weise und übt dabei keinen hemmenden Einfluss auf den lokalen Entzündungsprozess. Die Compression des leidenden Theiles durch eine gleichmässig angelegte Flanellbinde, welche schon Paré übte, Bretonneau und Velpeau warm empfahlen, habe ich mit allen Cautelen, doch immer ohne Erfolg, oft mit Steigerung der Schmerzen und der Nekrose des Bindegewebes und der Haut versucht. Man kann daher im Allgemeinen nur davor warnen. Die von Dupuytren und seinen Schülern empfohlenen flüchtigen Vesicantien, die von Larrey gerühmten zahlreichen, strahlenförmig über die ganze entzündete Oberfläche des kranken Gliedes gezogenen Glüheisenstriche, die von Baudens geübten tiefen Aetzungen mit dem Ferrum candens wird kein menschenfreundlicher Chirurg mehr anwenden wollen. Auch die Anwendung der Eisblase ist erfolglos, doch lindert sie, wenn damit das ganze entzündete Glied eingemauert wird, die Schmerzen des Kranken. Will man noch einen Versuch zur Zertheilung machen, so kann man das Glied mit grauer Salbe tüchtig und wiederholt einreiben und dann mit einer hydropathischen Einwickelung bedecken. Auf einen günstigen Ausgang kann man aber doch nur rechnen, wenn man möglichst frühzeitig Incisionen durch die entzündeten und geschwollenen Partien des Bindegewebes macht. Dieselben müssen aber alle Schichten des erkrankten Bindegewebes durchdringen und eine ergiebige Entleerung der Entzündungs- und Eiterungs-Produkte gestatten. Man hat viel gestritten über die beste Art, diese Incisionen vorzunehmen. Weder die zahlreichen kleinen Punctionen Dobsons, welche den Secreten keinen ausreichenden Abfluss gewähren und nur ungenügend entspannend wirken, noch die colossalen, über das ganze kranke Glied sich erstreckenden Incisionen Lawrence's und Rust's, welche die Heilung ungebührlich verzögern, sind zu empfehlen, sondern viele 1—2zöllige Incisionen an den geröthetsten und geschwollensten Partien. Der Eiter darf dabei niemals ausgedrückt, die Bindegewebsfetzen nicht gewaltsam herausgerissen werden,

weil man dadurch nur die Entzündung und Necrose des Bindegewebes und der Haut und die Erweichung der Thromben in den Venen befördert. Nach Stillung der, den Incisionen folgenden Blutung, welche stets sehr beträchtlich und daher sorgfältig zu überwachen ist, wendet man feuchtwarme Umschläge oder warme Localbäder, doch keine Cataplasmen an. Tritt Brand der Haut in grösserem Umfange ein, so setzt man den Umschlägen und Bädern Campher-Wein oder aromatische Kräuter zu und bedeckt auch die Incisionsgeschwüre mit diesen Flüssigkeiten. Trotzt der phlegmonöse Prozess diesen Mitteln und schreitet bedenklich fort, so hat Campbell gerathen, die Unterbindung der zuführenden grossen Arterie vorzunehmen. Es werden zwar aus Amerika sehr günstige Erfolge von diesem kühnen Verfahren berichtet, doch muss die Bestätigung derselben zur Zeit noch abgewartet werden. — Wird die Eiterung sehr erschöpfend, die Zerstörung umfangreich, so muss man, besonders, wenn die Phlegmonen zu einer Schussfractur sich gesellten, so bald als möglich amputiren, wenn diese Operation überhaupt noch möglich ist. —

Die Allgemeinbehandlung hat von allen schwächenden Verfahren Abstand und auf möglichste Erhaltung der Kräfte des Patienten Bedacht zu nehmen. Man soll diesen Kranken Bouillon, Eier, Wein nicht entziehen, für Hebung der Verdauung durch kleine Dosen Chinin, für eine reine, kühle Luft im Krankenzimmer und durch Opium für Schmerzlinderung und guten Schlaf des Patienten sorgen. — Zeigen sich die Phlegmonen in grösserer Zahl in einem Lazarethe, so ist dasselbe zu räumen. —

c. Behandlung des Hospitalbrandes im Lazareth.

§. 349. Da der Hospitalbrand eine epidemische Krankheit ist, so dürfte dem Ausbruche desselben in Kriegszeiten nicht mit Sicherheit vorzubeugen sein. Es kann daher bei der nachgewiesenen Contagiosität dieser furchtbaren Krankheit nur die Aufgabe des Chirurgen sein, ihrer Weiterverbreitung zu steuern und eine Uebertragung des Contagiums von einem Kranken auf den anderen zu verhüten. Dieser wichtigen Indication ist dadurch allein zu entsprechen, dass man alle befallenen Kranken sofort und streng (vide §. 296.) isolirt. —

a) Die Allgemeinbehandlung. Die älteren Militärärzte haben vielfache, doch ohnmächtige Versuche gemacht, den Hospitalbrand durch innere Mittel zu beseitigen oder seinen Ausbruch zu verhindern. Das nothwendigste Erforderniss der Behandlung der Hospitalbrandigen ist, dass der Kranke in möglichst reiner Luft liegt. Die Zeltbehandlung ist daher hier von dem besten Erfolge begleitet. Danach hat man für Linderung der Schmerzen und guten Schlaf bei diesen Patienten durch inneren und äusseren Gebrauch von Opium zu sorgen. Ferner ist solchen Blessirten eine nahrhafte und leicht verdauliche Kost zu verabreichen, man muss diese Kranken auffordern und zureden zum Essen, und ihnen alkoholische Getränke regelmässig und reichlich gewähren. Bei starken Gastrocatarrhen empfiehlt sich die Verabreichung von Säuren, bei Durchfällen Opium und Nux vomica, bei eintretender Erschöpfung Chinin.

b) Lokalbehandlung. Die Zahl der zur Lokalbehandlung des Hospitalbrandes empfohlenen Mittel ist enorm gross, der Kriegschirurg muss sich daher auf die bewährtesten beschränken. Jedem Verbande muss eine sorgfältige und energische Reinigung der Geschwürsfläche vorangehen. Man spült das Geschwür längere Zeit mit warmem Wasser oder einem aromatischen Infusum unter Anwendung eines Irrigators ab. Permanente Bäder sind zu diesem Zwecke weit weniger gut, da sie die

pulpösen Massen anschwellen machen und eine Retention der Jauche begünstigen. Auch die beständigen Irrigationen sind nicht zu empfehlen, weil die Geschwüre darnach nicht reiner und meist sehr trocken und schmerzhaft werden. Ganz zu verwerfen ist die sehr schmerzhafte Pulverisation solcher Wunden mit dem Levin'schen Pulverisateur, weil sich danach die brandigen Wunden mit einer dicken, trocknen Kruste, unter der die jauchigen Sekrete stagniren, bedecken. Dem Abspritzen lässt man alsdann eine gewaltsame Reinigung des Geschwürsgrundes folgen, indem man die pulpösen und diphtheritischen Massen durch kräftiges Reiben mit einem Pfropfe harter Charpie zerstört und alle brandigen Fetzen mit einem Spatel lockert und mit der Scheere abträgt. Dies Verfahren ist zwar sehr schmerzhaft, aber äusserst wirksam. Bei sehr empfindlichen Personen wendet man dabei Local- oder Allgemein-Anästhesie an. Die dadurch herbeigeführte Blutung steht meist bald nach dem Verbande. Alle Fistelgänge werden dann gespalten, die Ausbuchtungen frei gelegt, um sie der Einwirkung der Medicamente zugänglich zu machen; Lymphdrüsen, welche gelöst in der Brandhöhle liegen, entfernt man. Zum Verbande versucht man anfänglich, besonders bei der pulpösen Form, stets erst die desinficirenden Mittel. Unter ihnen empfehlen sich am meisten eine Sol. Kali hypermanganici (ʒjj ad ℔j), Calcariae hypochlorosae (ʒjj ad ℥vj) oder Vinum camphoratum. Von ganz vortrefflicher Wirkung ist ein Pulver aus Lindenkohle (℥j), Myrrha (ʒj), Camphora (℈j) und Chlorzink (grvj), welches in der Berliner Charité viel gebraucht wird. Den flüssigen Präparaten ist im Allgemeinen der Vorzug zu geben, da sie mit den Ausbuchtungen der Geschwüre leichter in Berührung zu bringen sind. Soll dieser Verband aber helfen, so muss er bei reichlicher, übelriechender Secretion zweistündlich, in leichteren Fällen 3—4stündlich erneuert werden. Hat ein desinficirendes Mittel längere Zeit gewirkt, so ist beim Nachlass der Wirkung ein Wechsel in denselben oft von bestem Erfolge. Bei den sehr rapid verlaufenden, gleich Anfangs mit sehr tief greifenden Gewebszerstörungen einhergehenden Formen des pulpösen Hospitalbrandes, wo es gilt, schnell und kräftig einzuwirken, oder wenn die desinficirenden Mittel das Fortschreiten des Brandes nicht zu hemmen vermochten, muss man ungesäumt zu den Aetzmitteln greifen. Bei der ulcerösen Form empfiehlt sich die Anwendung derselben von vornherein. Mir hat stets der Liquor ferri sesquichlorati in leichteren Fällen, in schwereren die rauchende Salpetersäure die beste Wirkung gethan. Nach forcirter Reinigung des Geschwürsgrundes in der Chloroformnarkose des Kranken nimmt man kleine Charpietampons mit dem Liquor ferri sesquichlorati oder der rauchenden Salpetersäure durchtränkt, drückt dieselben theils über der Wunde aus, theils durchfegt man damit gründlich und tief alle Ecken und Ausbuchtungen des Geschwürs, den ganzen Grund derselben und die Ränder. In schweren Fällen lässt man die rauchende Salpetersäure tropfenweise in die Wunde fallen und füllt das ganze Geschwür aus mit Tampons, welche mit verdünnten Lösungen der Säure oder des Liq. ferri sesquichlorati durchtränkt waren. Die Aetzung muss bis zur Erzeugung eines festen, trocknen Brandschorfes fortgesetzt werden. Die Applikation des Glüheisens ist abschreckend für den Kranken, umständlich für den Arzt und unsicherer in der Wirkung. Nach der Aetzung greift dann wieder die desinficirende Behandlung Platz. Hat die erste Aetzung keinen ausreichenden Erfolg gehabt, so wiederholt man dieselbe auf frischer That. Ist die Wunde gereinigt, so muss man dieselbe noch längere Zeit mit Sorgfalt beobachten, weil die Neigung des Hospitalbrandes zu Rückfällen

über jedem Zweifel steht. Zur Amputation soll man nur in den verzweifeltsten Fällen, wo es gilt, das Leben des Kranken bei erschöpfender Eiterung, beim Brand der Glieder durch Arterien-Thrombose, bei profusen und sonst unstillbaren parenchymatösen Blutungen, bei Eröffnung wichtiger Gelenke und Nerven noch zu erhalten, schreiten. Man darf aber das befallene Glied nicht zu zeitig aufgeben, weil die grössten Defecte sich mitunter wunderbar günstig ausgleichen und der Amputationsstumpf nicht selten wieder vom Hospitalbrande befallen wird. Die Unterbindung der zuführenden Gefässe wurde von Neudörfer empfohlen, nachdem er bei heftiger Blutung Hospitalbrandiger die Unterbindung der Hauptarterie unternommen und danach schnelle Besserung der Geschwürsflächen gesehen hatte. Pirogoff berichtet zwar, dass er den Hospitalbrand nach einer Unterbindung der Arter. iliaca communis auch in der Operationswunde auftreten sah, doch habe ich bei drei Fällen, in denen Blutungen aus grossen Gefässen die Unterbindung des Hauptarterienstammes indicirten (1 Mal Brachialis, 2 Mal Femoralis), eine auffallend schnelle Reinigung der Geschwürsfläche beobachtet.

d. Behandlung der Pyämie bei Schussverletzungen.

§. 350. Ist es nicht gelungen, durch grosse Sauberkeit, reine Luft, sorgfältige Verhinderung der Ueberfüllung, eingehende und schonende Behandlung der Wunden und Verwundeten das massenhafte Ausbrechen der Pyämie in einem Hospitale zu verhindern, so ist es dringend nothwendig, das inficirte Hospital zu räumen. Sporadische Fälle von Pyämie dagegen werden im besten Lazareth und bei der sorgsamsten Wundpflege in Kriegszeiten stets unvermeidlich sein. Selbst während der Zelt- und Baracken-Behandlung bleiben dieselben nicht aus. Das beständige Bestreichen der Wundflächen mit Carbolsäure, mit Chlorzinklösung, mit Solutionen schwefligsauren und unter-schwefligsauren Salze, wovon sich die Engländer und Polli eine prophylactische Wirkung gegen das Ausbrechen der Pyämie versprachen, hat sich als ganz nutzlos herausgestellt. Man muss aber solche Kranke sorgfältig isoliren, am Besten in kleinen Zelten oder zu Wenigen in grossen, luftigen, lichten Zimmern mit besonders guter Lage und Ventilation. Damit wird leider! den Pyämischen selbst nicht viel genützt, man verhütet aber die Infection der andern Kranken und eine Endemie. Man hat wohl viel nach spezifischen Mitteln gegen diese heillose Krankheit gesucht und Chinin rein oder mit Digitalis (Traube) oder mit Wein verbunden (Pirogoff), Aconit (Tessier), Kali chloricum, Magnesia sulphurica, essigsaure Thonerde etc. dagegen gebraucht, doch hat man davon niemals einen directen Einfluss auf die Pyämie selbst beobachtet. Besonders sorgfältige Pflege der Wunde, Entleerung versteckter Abscesse, desinficirende Verbände, eine kräftige leicht verdauliche Diät, reichliche Verabfolgung excitirender Getränke (besonders Wein und Bier), ist das einzige, was man dagegen thun kann. Breslau empfiehlt die Darreichung starker Laxantien bei der septhämischen Form der Pyämie — wir haben aber auch hievon keinen lohnenden Erfolg gesehen, ebenso wenig von dem Gebrauch der Quecksilber-Präparate. Die Unterbindung der kranken Vene nützt nichts, dagegen führt die Exarticulation, besonders bei der Knochenphlebitis zuweilen noch zu einem günstigen Resultate. — Vielleicht steht der Transfusion bei der Behandlung der Pyämie noch eine Zukunft bevor. —

e. Behandlung des Decubitus bei Schussverletzungen.

§. 351. Der wachsame Chirurg muss beständig darauf Bedacht nehmen, die Entstehung eines Druckbrandes durch ein gutes, elastisches

Lager, grosse Reinlichkeit, Vermeidung aller Falten auf demselben, wiederholtes Abwaschen der Kranken mit kaltem Wasser, oder Citronenschalen, Lagerung des Patienten auf Luft- oder Wasserkränzen, die nicht zu prall gefüllt sind, Wechsel der Lage, sobald es thunlich ist, zu verhüten. Ist es zu kleinen Erosionen gekommen, so macht man Fomente von Bleiwasser oder Aqua Goulardi. Die Collodiumdecke ist schmerzhaft und macht leicht Schrunden. Tritt Brand ein, so trägt man die nekrotischen Massen ab und verbindet die Geschwürsfläche dann mit dem Catapl. ad decubitum (Plumbum tannicum), Campherwein, Chlorkalklösung etc. Der Kranke ist gut zu nähren und muss in einer reinen Luft liegen. Allgemeinbäder kann man selten bei derartigen Blessirten noch anwenden. — Bei Schussverletzungen der Wirbelsäule bleiben alle Bemühungen des Chirurgen zur Verhütung und Verheilung des Decubitus vergeblich. —

f. Behandlung der die Schusswunde complicirenden inneren Krankheiten.

§. 352. Es ist im Allgemeinen gerathen, sich während der Wundbehandlung nicht um daneben bestehende Zeichen von Syphilis zu kümmern, weil diese Seuche den Verlauf der Wundheilung im Ganzen nicht wesentlich aufhält, wie sie auch wieder durch die Eiterung weder modificirt, noch aufgehalten wird. Findet man aber einen ungünstigen Einfluss der Syphilis auf die Heilung schwererer Schussverletzungen, z. B. der Schussfracturen, so muss man die antisyphilitische Cur einschlagen, welche das Allgemein- und Lokalleiden noch gestatten (Jodkali, Schwitzen). Starker Merkurgebrauch stört aber die Heilung der Wunden, besonders der Schuss-Fracturen noch mehr, als die schwerste Syphilis. Typhöse, Cholera-, Variola-, Scharlachkranke Blessirte sind sorgfältig zu isoliren und nach den Regeln der Kunst zu behandeln. Die Tuberculose verhindert oder verlangsamt meist die Heilung der Schusswunden, besonders der Schussfracturen beträchtlich. Die Behandlung derselben muss eine milde, roborirende sein: Molken im Sommer bei gutem Appetite, im Winter Leberthran. Die übrigen Krankheiten, welche im Wundverlaufe der Schussverletzungen auftreten, behandelt man nach den, aus der inneren Klinik bekannten Grundsätzen. —

8. Die Secundär-Amputation und Exarticulation.

a. Indicationen zur Secundär-Amputation und Exarticulation.

§. 353. Wir haben bereits in den vorhergehenden Paragraphen bei den verschiedenen Arten der Schussverletzungen und ihren Complicationen die Indicationen für die Secundär-Amputationen kennen und den Werth und die Dringlichkeit derselben schätzen gelernt. Als solche sind zu betrachten:

1) Diffuse und profuse phlegmonöse Eiterungen, umfangreiche Senkungen und Zerstörungen der Weichtheile, welche den Kranken zu erschöpfen drohen und eine Heilung der Verletzung unmöglich machen.
2) Umfangreiche Necrosen der Bruchenden, namentlich am Oberschenkel.
3) Ostitis und Osteomyelitis diffusa.
4) Unstillbare Spät- und Nachblutungen bei schweren Knochenschussverletzungen.

5) Brand der Glieder durch Arterien- und Venenthrombosen bedingt.
6) Trismus und Tetanus, Pyämie — als letzter Rettungsversuch.
7) Hospitalbrand mit umfangreicher Entblössung der Knochen, Zerstörung der Gefässe und Nerven, Gelenke und Sehnen eines Gliedes.
8) Difformitäten nach der Heilung, welche die Gebrauchsfähigkeit eines Gliedes vollständig in Frage stellen und keine andere Hülfe zulassen.

Man kann über die mehr oder weniger dringliche Nothwendigkeit er secundären Amputationen unter den eben angegebenen Umständen treiten, das lässt sich aber doch nicht verkennen, dass in den moernen Kriegen dies letzte, wenn auch noch so traurige Mittel zur Eraltung der Patienten zu wenig oder in der Regel zu spät in Anwenung gezogen ist. Wohl ist es für den gewissenhaften und humanen hirurgen ein schwerer Entschluss, ein Glied, worauf er so viel Areit und Sorgfalt gewandt, aufzugeben, aber er darf auch die Leisingsfähigkeit der Natur bei Conservirung eines Gliedes nicht überhätzen und aus übertriebenem Eifer, ein zerschossenes Glied zu eralten, den Kranken zu Grunde gehen lassen. Die conservative Chiurgie hat ihre Grenzen, und je sicherer und früher man sich derselben n einzelnen Falle bewusst wird, desto eher wird man den Kranken noch urch eine Amputation zu retten versuchen. Die Erfahrung streift in ieser Hinsicht manche Illusion von dem jungen Kriegschirurgen ab, doch leibt es eine traurige Wahrheit, dass man meist erst zu spät einsieht, ie grosses Unrecht man den Blessirten thut, wenn man unter den anefürten Indicationen noch conservativ verfährt oder gleich den Kranen aufgiebt, ohne noch einen Versuch der Amputation zu wagen. Die esultate der secundären Amputationen im Felde sind sicherlich desshalb it so sehr ungünstig, weil der rechte Zeitpunkt für dieselben so oft ersäumt wird. —

b. Methoden zur Secundär-Amputation und Exarticulation.

§. 354. Für die Methoden, welche man bei der Secundär-Amputaon und Exarticulation zu wählen hat, gilt im Allgemeinen das §. 267 esagte. Die Beschaffenheit der Weichtheile giebt bei der Wahl derselen den Ausschlag. Man muss von denselben erhalten, was irgend zu rhalten ist. Dass zur Bildung von Amputations- und Exarticulationstümpfen auch krankhaft veränderte Weichtheile benutzt werden können, at Simon mit Recht wieder hervorgehoben. Dieselben dürfen natürlich icht dem Brande verfallen, wohl aber ödematös oder entzündlich gehwollen, von Eiter-, Fistel- und Abscessbildungen durchsetzt sein. Die rfahrung hat hinreichend gelehrt, dass nach der Amputation derartig eränderte Weichtheile oft genug nicht absterben, wenn man dafür Sorge ägt, dass ihre Verbindung mit dem Gesunden nicht durch zu wenig Subanz erhalten bleibt, und dass sogar nicht selten der grösste Theil soler Amputationswunden per primam intentionem heilt, auch wenn die rnährung des Lappens durch entzündlich infiltrirte Gewebe stattfindet, otzdem steht aber doch der Satz fest, dass die Prognose der secundären mputation um so trüber, Pyämie und umfangreiche Verjauchung um so cherer in ihrem Gefolge sind, je infiltrirter die den Stumpf bedeckenden Veichtheile waren. Es ist bekannt, dass Dieffenbach und Weber

auch mit Erfolg im kranken Knochen amputirt haben. Simon theilt auch eine Reihe von glücklichen Amputationsfällen mit, bei welchen er in hyperämisch oder fettig entarteten oder durch Ostitis und Periostitis sehr verdickten und sclerosirten Knochen operirte. Findet sich aber eitrige Ostitis oder Osteomyelitis bei der Durchsägung des Knochens, so ist es stets nothwendig, von der Amputation abzustehen und die Exarticulation eintreten zu lassen.

Da die Fussexarticulationen durchschnittlich secundär verrichtet werden müssen, so haben wir hier noch Einiges über die verschiedenen Methoden derselben und ihren Werth nachzuholen. Die Exarticulation im Lisfranc'schen Gelenke ist sehr schwierig und giebt selten einen brauchbaren Stumpf, weil die Narbe darnach leicht wund wird und häufig Spitzfussstellung eintritt. Die Exarticulationen im Chopart'schen Gelenke treffen dieselben Vorwürfe, doch ist dieselbe leichter auszuführen. Dagegen verdienen die Exarticulation sub astragalo (zwischen Fersenbein und Sprungbein mit Zurücklassung des Letzteren) nach Malgaigne und, wenn diese nicht mehr möglich ist, die Exarticulation nach Syme unter allen Umständen verrichtet zu werden, in denen die osteoplastische Amputation nach Pirogoff, welche wegen ihrer bequemen Technik, ihrer günstigen Statistik und des vorzüglich brauchbaren Stumpfes besonders zu empfehlen ist, bei Fussschussverletzungen nicht mehr ausführbar erscheint. —

c. Nachbehandlung der Amputirten und Exarticulirten im Kriegs-Lazareth.

§. 355. Die Blutstillung ist bei den Secundär-Amputationen und Exarticulationen meist weit schwieriger, weil, wegen der inzwischen eingetretenen Erweiterung der kleinen Arterienaeste eine grössere Zahl von Ligaturen angelegt werden muss, als bei den Primär-Amputationen. Die Venen sollte man, wenn es irgend angeht, nicht unterbinden. Die Blutungen aus den Knochen stehen meist von selbst. Es ist zur Zeit noch viel Streit über den besten Verband bei einer secundären Amputation oder Exarticulation. Die französischen und italienischen Chirurgen verwerfen den Versuch einer prima intentio entschieden, die deutschen und englischen stellen denselben im Allgemeinen als Regel auf. Der Militär-Arzt wird dabei stets zu individualisiren haben, sind die Weichtheile des Stumpfes ganz vorwurfsfrei, so wird durch eine gut angelegte Naht am Besten für die Ruhe der Wunde und zweckmässige Anlegung der Bedekkungen des Stumpfes, für eine Abkürzung und Milderung des Heilungs-Verlaufes und eine schönere Narbenbildung gesorgt, sind die Weichtheile ödematös, indurirt, eitrig infiltrirt oder hat man nur über eine kurze Bedeckung zu verfügen, so muss man doch auf eine Eiterung rechnen und würde durch die Naht leicht zu Retentionen der Wundsecrete, Spannung und Brand der Bedeckungen Veranlassung geben. Man soll im Allgemeinen die Knopfnähte nicht zu eng anlegen. Wenn man nicht nähen kann, so sucht man doch durch feuchte Bindenstreifen die Wundflächen möglichst einander zu nähern. Heftpflastereinschnürungen und Expulsivbinden sind aber ganz verwerflich und höchst gefährlich. Ueber den Stumpf legt man eine feuchte Compresse, oder bei profuser Eiterung erst ein Stück mit reinem Oel durchtränkter Gittercharpie und darüber eine Hand voll ungeordneter Charpie, welche man mit einer T-Binde oder Mitelle befestigt. Burow, welcher die Ursache der grossen Sterblichkeit nach Amputationen in den, danach aller Orten gebräuchlichen Verbänden sucht, räth nach den Amputationen keinerlei Verbände anzulegen,

sondern den Amputationsstumpf der freien Einwirkung der atmosphärischen Luft von Anfang an auszusetzen. Trotzdem verfährt Burow fast ganz so, wie die anderen Chirurgen, er legt nämlich, nachdem der Stumpf $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde und mehr offen geblieben ist, 2—4 Knopfnähte (in Schleifen, um sie bei Nachblutungen leicht öffnen zu können) und 3—4 Heftpflasterstreifen oder diese allein an und bedeckt den Stumpf zum Schutze gegen die Fliegen mit einem Stückchen Leinwand. —

Auch über den Werth der Eisbehandlung bei den secundären Amputationen und Exarticulationen hat man bis auf den heutigen Tag gestritten. Bei kräftigen Individuen und gut erhaltenen Weichtheilen ist es immerhin gerathen, dieselbe in den ersten Tagen in voller Wirkung zu instituiren, man hält dadurch die heftige Entzündung im Stumpfe in Schranken und verhindert die Entstehung von Nachblutungen. Man lässt die Eisblasen aber nur so lange liegen, wie sie dem Kranken angenehm sind und entfernt sie bald, wenn man bemerkt, dass die reactive Entzündung zu gering oder Gangränescenz der Weichtheile zu befürchten ist. Bei heruntergekommenen, blassen Individuen, bei ödematös oder eitrig durchtränkten Weichtheilen dagegen entsagt man von vornherein der Eisbehandlung und umhüllt den Stumpf nach v. Pitha's Vorschlag dick mit Watte, welche man mit einer Cirkelbinde befestigt.

Besonders hat man auf eine gute Lagerung des Stumpfes Bedacht zu nehmen. Dieselbe soll plötzliche Erschütterungen desselben durch spastische Muskelcontractionen verhüten, vollkommene Erschlaffung der Musculatur herbeiführen, Circulationsstörungen abwenden, das Andrängen der Knochen gegen die Weichtheile verhüten, den Abfluss der Secrete erleichtern, Senkungen vorbeugen und die Stellung begünstigen, welche für die spätere Anlage der künstlichen Glieder am geeignetsten erscheint. Man lagert daher die Amputirten wie die Schussfracturirten, den Stumpf auf ein Keil- oder Häksel-Kissen, geschützt durch eine Reifenbahre. Die ersten 8 Stunden ist derselbe besonders sorgfältig zu beobachten.

In Bezug auf den Wechsel des Verbandes empfiehlt Larrey, Baudens, Demme den ersten Verband so lange, als möglich liegen zu lassen. Legouest will dagegen denselben schon am andern Tag entfernen, um den Wundsecreten Ausfluss zu verschaffen. Man richtet sich dabei wohl am Besten nach der Menge der Wundsecrete. Sind die vorgelegten Verbandstücke stark beschmutzt und eingetrocknet, fürchtet man eine Retention der Wundsecrete, so wechselt man den Verband so früh als möglich, ist die Secretion der Wunde aber gering, so lässt man ihn möglichst lange liegen. Auch die Häufigkeit des Verbandwechsels im weiteren Verlaufe hängt von der Menge und Beschaffenheit des Secretes ab. Im Allgemeinen soll man denselben so selten und so schnell und schonend, wie möglich vornehmen. Je weiter die Heilung der Amputationswunde vorschreitet, um so seltener kann der Wechsel des Verbandes werden. Ist die Eiterung eingetreten, so kann man, je nach den Umständen feuchtwarme Umschläge oder trockene Wärme über den Stumpf anwenden. Die Behandlung der Amputationsstümpfe im Wasserbade ist umständlich, oft unthunlich, meist auch gefährlich. Je spärlicher und besser die Eiterung wird, desto einfacher kann man auch den Verband einrichten. Verbandwässer benutzt man nur, wenn die Heilung der Wunde träge von Statten geht und zwar richtet man sich dabei im Allgemeinen nach den §. 309. angegebenen Regeln.

d. Bekämpfung der üblen Zufälle und Ausgänge der secundären Amputationen und Exarticulationen nach Schussverletzungen.

§. 356. *α.* Nachblutungen erfordern stets eine Eröffnung des Verbandes und eine lokale Unterbindung. Gelingt dies nicht, so bleibt nur eine Ligatur in der Continuität über (vide §. 333).

β. Heftige phlegmonöse Entzündungen im Stumpfe verlaufen theils im subcutanen, theils im perimusculären oder perivasculären Bindegewebe und bedingen die grösste Gefahr. Man bekämpft dieselben durch Eisbehandlung und möglichst frühzeitige und tiefe Incisionen. (vide §. 348).

γ. Necrose des Sägerandes des Knochens und fortschreitende Osteomyelitis mit nachfolgenden Gelenkentzündungen, umfangreichen Necrosen und Pyämie. Man wartet im Allgemeinen die Lösung kleiner Sequester und Knochenringe ruhig ab und extrahirt dieselben dann mit Vorsicht. Gegen die diffuse Osteomyelitis empfiehlt Demme intensive Antiphlogose, namentlich starke Jodbepinselungen, doch wird man davon wenig Erfolg sehen. Es bleibt meist nichts weiter über, als nach Roux und Valette in solchen Fällen schnell noch die Exarticulation im nächst höheren Gelenke vorzunehmen.

δ. Krämpfe des Stumpfes. Man wickelt die ganze Extremität gleichmässig ein und befestigt den Stumpf auf der Unterlage. Innerlich und äusserlich wendet man dabei die Narcotica, besonders Opium an.

ε. Conicität des Stumpfes und Hervorragen des Knochens aus demselben. Dieser missliche Ausgang, den besonders die Oberschenkelamputationen mit dem Cirkelschnitt im oberen und mittleren Drittel nehmen, kann durch eine mangelhafte Bedeckung des Knochens mit Weichtheilen, aber auch bei den besten Operationen durch langwierige Eiterung und Atrophie der Muskeln bedingt werden. Der vorstehende Knochen verfällt der Necrose und stösst sich ganz allmählich ab. Man soll im Allgemeinen die Resection des vorstehenden Knochens nicht übereilen, weil durch die wiederholte Erschütterung des Knochenendes leicht Osteomyelitis und Pyämie eintreten. Nur wenn man sieht, dass die Exfoliation des vorstehenden Knochenstückes zu langsam vor sich geht und der Kranke dabei durch die langwierige Eiterung erschöpft wird, oder dass der vorstehende Knochen sich mit Granulationen deckt und die Weichtheile doch so mangelhaft sind, dass eine Vernarbung nicht zu Stande kommen kann, ist es geboten, schnell operativ einzugreifen. Man soll desshalb keine Reamputation machen, sondern nach Ablösung des Periostes mit den Weichtheilen von dem vorstehenden Knochenstück, dasselbe so weit als nöthig reseciren. Dies alte Verfahren hat Jäsche neulich als etwas ganz Neues wieder beschrieben. Zeis, welcher nach der Resection des vorstehenden Knochens wieder eine sehr schiefe Narbe, einmal sogar den Tod eintreten sah, räth eine Hauttransplantation über den Stumpf, mittelst zweier, der Nachbarschaft entnommener Hautlappen auszuführen. Dies Verfahren hat ihm in einem Falle ein recht gutes Resultat ergeben.

e. Der Ersatz der verlorenen Extremitäten durch künstliche Glieder.

§. 357. Es gibt zwar eine grosse Zahl sehr sinnig erfundener künstlicher Arme, dieselben sind aber durchweg so complicirt, dass dem Zweck kein einziger vollkommen entspricht. Sie verdecken kaum die Verstümm-

ung in einem bemerkenswerthen Grade und übernehmen nur einen sehr escheidenen Theil der Functionen des Armes. Es lässt sich das auch ei der grossen Geschicklichkeit der Menschenhand und bei dem compenösen Bau des Armes leicht begreifen. Wenn unterhalb des Ellenbogenelenkes amputirt wurde, so ist der theilweise Ersatz der Form und unctionen des Armes noch eher möglich. Diese künstlichen Glieder sind ber sehr theuer, verderben leicht und machen daher beständig Reparaturosten. Man könnte sie daher nur den bemittelten Blessirten beschaffen. ie Nordamerikaner Gremmel, Koelbe und Gildea haben sehr zierch gearbeitete künstliche Glieder, Ersterer für den ganzen Arm, der weite für den Vorderarm, der Dritte für die Hand angegeben, welche an unter diesen Umständen empfehlen könnte. Die unbemittelteren lessirten lernen meist bald ihren Stumpf sehr geschickt verwenden und in künstliches Glied würde ihnen oft nur im Wege stehen. Vielleicht könnte an ihnen aber einfache Arme nach den Modellen von Reindl in Münhen, an denen im Ellenbogen- und Handgelenk alle Bewegungen des atürlichen Armes mit Hülfe der andern Hand hervorgebracht, und der rm in jeder dieser Stellungen durch eine starke Schraube fixirt werden ann, beschaffen. An der Hand derselben ist nur der Daumen beweglich, elcher durch Federkraft so gegen die feststehenden hölzernen Finger anedrückt wird, dass damit Messer und Gabel und andere gröbere Gegenände gehalten und geführt werden können. Muss der Amputirte gröbere rbeit verrichten, so lässt man ihm einfache, kräftige Zangenapparate achen, mit denen sie Lasten tragen und Besen, Spaten, Sensen etc. führen önnen. (Esmarch).

Ganz anders liegt die Sache beim Verluste der unteren Extremitäten. hne einen Ersatz derselben ist der Mann, ganz abgesehen von der traugen Entstellung, völlig untauglich zu jeder schweren Arbeit. Früher ediente man sich zum Ersatze der verlorenen Beine ausschliesslich des telzfusses. Dadurch wurde aber die Verstümmlung nicht verdeckt und ie Gebrauchsfähigkeit doch nur im geringsten Grade hergestellt. Bald ng man zwar an, die Stelzfüsse durch verschiedene Anhänge zu masiren, man machte dieselben dadurch aber nur plumper, schwerer, theurer nd unbrauchbarer. Das erste künstliche Bein, welches leicht und brauchar zugleich war, verfertigte der Engländer Mann aus Kork, darauf lgte das von Pott erfundene, sogenannte Angleseabein, welches bereits nen zweckmässigen Federmechanismus hatte, doch immerhin noch sehr hwer und ungeschickt war. Selpho, Palmer und Jewett in Nordmerika verbesserten dies Bein durch Vermeidung der Reibungswiderstände den Gelenken und durch Anlegung einer, der Natur entsprechenden rehungsaxe für die Gelenke ganz wesentlich, behielten aber bei ihren hr zierlich gebauten künstlichen Beinen die Metallfedern und die Metallichen bei und forderten enorme Preise für dieselben. Unter diesen mit etallfedern eingerichteten künstlichen Beinen verdient unstreitig das von smarch und Beckmann verfertigte weitaus den Vorzug.

Dasselbe zeichnet sich besonders durch die Einrichtung des oberen, für den berschenkelstumpf bestimmten Theiles aus, gibt dem Körper eine bequeme und here Stütze, ahmt die Bewegungen des natürlichen Beines beim Gehen in vollmmener Weise nach, ohne dass der Stumpf dabei in irgend einer Weise belästigt rd und ist ausserordentlich billig. Der Oberschenkelstumpf wird nämlich dabei cht mehr in einer Hülse eingeschlossen, sondern der Kranke sitzt einfach auf eim starken eisernen Ringe, welcher den Oberschenkel in der Höhe des Sitzknorrens nau umgibt, mit Flanell und Kautschuk wohl gepolstert ist und durch Riemen, elche an einem Leibgürtel befestigt sind, getragen und nach oben gezogen wird. on ihm aus gehen drei Stahlstangen nach unten, an das Kniestück des Oberschen-

kels, welche dem Ringe eine vollkommen sichere Stütze geben. Zwischen ihnen liegt ganz frei der Stumpf und wird nur durch einen breiten Lederriemen an seiner Vorderfläche gedeckt, gegen welchen er beim Heben des Oberschenkels andrängt. Der Unterschenkel besteht aus einem Gerüst von leichtem, aber starkem Weidenholz, welches mit getriebenem Leder überzogen wird, ein kräftiges Charniergelenk, welches etwas hinter der Schwerpunktslinie des Beines liegt, verbindet beide Theile so mit einander, dass ihre Längsachsen einen nach vorn wenig offenen Winkel bilden, wenn das Knie vollständig gestreckt ist. Mit dem Fusse ist der Unterschenkel durch ein Kugelgelenk verbunden, welches eine freie Bewegung des Fusses nach allen Richtungen hin gestattet. Auch der Zehentheil ist mit dem Mittelfusse durch ein einfaches Charniergelenk verbunden, beugt sich bei der Erhebung der Ferse vom Boden und wird durch zwei kleine Spiralfedern wieder gestreckt, sobald die Fussspitze den Boden verlässt. Um die Bewegungen des Fusses beim Gehen denen des natürlichen Beines gleich zu machen, ist in dem hohlen Unterschenkelstücke eine Federvorrichtung angebracht. Ein starker Stahldraht geht von der Ferse des Fussstückes in den hohlen Unterschenkel und läuft hier durch zwei Spiralfedern, welche in entgegengesetzter Richtung wirken. Die untere, schwächere Spirale wirkt allein, wenn das Knie gebeugt ist, sie drückt den Stahldraht und dadurch die Ferse abwärts und bewirkt somit eine Dorsalflexion des Fusses. Die obere Spirale ist an dem Oberschenkelstücke befestigt, wird durch dasselbe stark nach oben gezogen, sobald das Glied gestreckt ist und überwindet dann nicht nur die untere Spirale, sondern zieht auch noch kräftig die Ferse in die Höhe und bewirkt somit eine Streckung des Fusses. Um die Bewegungen des Kugelgelenkes zu reguliren, ist in dem Fussstücke eine breite Spiralfeder eingesetzt, deren Ende mit zwei Vorsprüngen versehen ist, die wieder auf den Querarm eines stählernen Kreuzes drücken, welches vorn in der Kugel eingelassen ist. An dem Körper wird das Bein befestigt durch Riemen, welche mit einem Beckengürtel in Verbindung stehen und ausserdem durch eine vorn und hinten befestigte, starke Darmseite, welche über eine, an der Innenseite des Oberschenkeltheiles befindliche Rolle läuft und desshalb bei allen verschiedenen Bewegungen des Beines immer gespannt bleiben kann. Zu diesem künstlichen Beine gehört auch ein Stelzfuss, welcher ganz ebenso construirt ist, nur dass das Unterstück durch eine starke Holzstelze, welche unten zum sanften und sicheren Auftreten mit einem Kautschukballe versehen ist, gebildet wird. Beide Apparate zusammen kosten nur vierzig Thaler.

Die grösste und zweckmässigste Verbesserung hat aber das künstliche Bein durch Douglas Bly (sogenanntes »anatomisches Bein«) erfahren, dessen Schilderung wir nachden Angaben Neudörfer's geben.

Bei demselben sind zuvörderst alle Metallfedern abgeschafft und durch comprimirten Kautschuk ersetzt. Diese Kautschukstränge ziehen sich geräuschlos und allmählich zusammen, wie die Muskeln und sind so fest, dass sie sich durch längeren Gebrauch zwar etwas ausdehnen (welchem Uebelstande durch Drehen einer Schraubenmutter leicht abgeholfen wird), doch niemals zerreissen. Ferner ist jedes Gelenk in demselben für sich als ein fertiges Ganze construirt und alle so harmonisch unter einander verbunden, dass sie beim Gehen gut zusammenwirken. Endlich hat das Fussgelenk an demselben ausser der Streck- und Beugebewegung noch eine sehr wirksame seitliche Bewegung. Dasselbe ist ein Kugelgelenk. Fuss- und Unterschenkeltheil sind mit Pfannen in Gestalt von Kugelschaalen, versehen, welche mit Kautschuk gefüttert sind und beide Theile werden durch Kautschukfedern, welche 4 Kautschukstränge in Spannung halten, so gegen einander gedrückt, dass die Pfannen eine Elfenbeinkugel, welche zwischen ihnen frei beweglich liegt, umfassen. Die ganze Fusssohle und die Wölbung derselben sind mit Kautschuk ausgefüllt und gepolstert. Das Oberschenkelstück ist eine Hülse aus einer dünnen Holzrinde. Wie die Bewegungen im Kniegelenk durch diesen einfachen Mechanismus vermittelt werden, wird daraus ersichtlich, dass der Ursprung des einen Kautschukstranges am Oberschenkeltheil, welcher vom Oberschenkeltheil bis zum oberen Drittel des Unterschenkeltheiles reicht, hinter der Drehaxe des Kniegelenkes liegt, es muss somit beim Aufrechtstehen, wenn die Körperlast auf dem künstlichen Beine ruht, der Kautschukstrang ausgedehnt werden. Wird nun die Körperlast von dem künstlichen auf das natürliche Bein übernommen, so zieht sich auch dieser Kautschukstrang zusammen, das Bein wird also flectirt, in demselben Momente wird aber durch die Bewegung des Oberschenkelstumpfes der Unterschenkel nach vorn geworfen, wobei

die Hyperextension desselben durch den erwähnten Kautschukstrang verhindert wird. Durch das Auftreten beginnt nun dieser mechanische Vorgang von Neuem. Das Bein wiegt nur zwischen 4—7 Pfund, es ist aber sehr theuer. Für den amputirten Unterschenkel hat Bly das Bein so modificirt, dass er den Unterschenkeltheil so weit es ging, beibehielt. Dasselbe wird durch eine genau passende Lederkapsel an den Oberschenkel befestigt. Dieselbe ist mit dem Unterschenkel durch zwei Metallschienen verbunden, welche in der Gegend des Kniegelenkes eine Charnierbewegung haben. Diese Ober- und Unterschenkeltheil verbindenden Schienen haben an ihrer Vereinigungsstelle dieselbe Krümmung, wie die Condyli femoris, dadurch fällt die durch die Charniere gehende Drehungsaxe mit der durch das Kniegelenk gehenden zusammen.

Das Bly'sche »anatomische« Bein ermöglicht einen leichten und natürlichen Gang und die Verrichtung schwerer Arbeiten, wenn auch die nordamerikanischen Berichte, dass damit Wettläufe veranstaltet und gewonnen seien, etwas übertrieben sein mögen. — Zum Ersatz der ganzen, im Hüftgelenke ausgelösten unteren Extremität gibt es immer noch kein zweckmässiges künstliches Glied. Ich habe auf der Pariser Ausstellung von Belleguic und Mathieu derartige künstliche Glieder gesehen, die zwar sehr hübsch gearbeitet, aber sehr theuer und doch nicht zweckmässig construirt waren. —

Zum Ersatz des exarticulirten Fusses genügt ein zweckmässig eingerichteter, mit Seitenschienen versehener Stiefel. —

II. Abschnitt. Verletzungen durch blanke Waffen.

Litteratur: Die angeführten Werke über Kriegschirurgie, besonders: Pirogoff's: Handbuch. — Demme l. c. I. p. 2. etc.— Neudörfer: Handbuch I. p. 59.— Circular Nr. 6. p. 39. — Löffler: Generalbericht I. p. 87 — Stromeyer: Maximen p. 456. — Simon: Schusswunden p. 9. — Legouest l. c. p. 291. etc.— Lederer: Wiener medic. Presse 1866. Nr. 47. 49.— Simon: Zur Lehre von den Wunden und ihrer Behandlung. Deutsche Klinik. 1866. Nr. 26, und folg. — Weilinger: Petersb. medic. Zeitschr. X. Bd. 8.

§. 358. Die im Kriege gebrauchten blanken Waffen wirken je nach ihrer Form und Schärfe und nach der Art ihrer Führung theils stechend, theils schneidend, theils quetschend. Selten tragen die durch die Stich- und Hiebwaffen erzeugten Wunden einen ausgesprochenen Charakter als reine Schnitt- oder Stichwunden, weil fast immer eine mehr oder weniger starke Quetschung und Zerreissung der Wundränder dabei entsteht. Zu den stechenden Waffen gehören die verschiedenen Lanzen- und Bajonettformen, zu den schneidenden die verschiedenen Säbelformen. In den polnischen Insurrectionskriegen spielten Sicheln und Sensen eine verheerende Rolle, im Kaukasus lange zweischneidige Dolche und Pieken. Die Quetschwunden werden in der Hitze des letzten Entscheidungskampfes durch Schläge mit Flintenkolben, Säbelgriffen, Säbelrücken, Kanonenwischern, den Fäusten, oder durch das Gebiss der Zuaven erzeugt. Wir haben bereits hervorgehoben, dass bei der modernen mörderischen Kampfweise aus weiter Entfernung die Verletzungen durch blanke Waffen zu den Seltenheiten gehören. (vide §. 67.) Kam es aber bei derselben zu einem Handgemenge der kämpfenden Truppen, so wurden die unterliegenden Soldaten meist sehr übel zugerichtet. Neudörfer sah in einem Falle 17, in einem anderen 14 Wunden durch blanke Waffen; das englische Blaubuch berichtet von einem Manne, der bei Balaclava 36 Hieb- und Stichwunden, und von einem zweiten, welcher neben einer Schusswunde noch 17 Hieb- und Stichwunden erhielt. Lederer erzählt aus

dem böhmischen Kriege folgenden bemerkenswerthen Fall von vielfachen Hiebwunden:

Bei einem preussischen Dragoner fanden sich folgende Verletzungen: Zerhauener Unterkieferknochen in der Gegend des Ansatzes des Masseter, penetrirende Schädelwunde 4'' lang und 3''' breit, welche in den Sichelblutleiter bis auf die harte Hirnhaut eindrang, eine zweite penetrirende Schädelwunde 3''' lang, 1½''' tief und ½''' breit am Zitzenfortsatze des linken Schläfenbeines bis auf die Zellen desselben eindringend, ferner war an dem Vereinigungswinkel des Hinterhauptbeins mit den beiden Seitenwandbeinen ein mehr als thalergrosses Stück Kopfhaut bis auf die Galea und ein Stück von der linken Ohrmuschel abgehauen und der ganze behaarte Kopf an unzähligen Stellen mit seichten Hiebwunden bedeckt; am Rücken fanden sich mehrere 3—4'' lange, 1'' tiefe und breite klaffende Hiebwunden, deren eine das Schulterblatt blosslegte. Trotz aller dieser Verletzungen ging die Heilung ohne Störung von Statten. —

1. Säbelhiebwunden.

§. 359. Je schärfer die Waffe ist, welche sich keilförmig zwischen die organischen Moleküle drängt, dieselben seitwärts verschiebt und verdichtet, desto reiner, je runder, dicker und stumpfer die Waffe, desto gequetschter und unreiner wird die Hiebwunde. Je tiefer der Basaltheil der Waffe mit eindringt, desto mehr werden die Moleküle gerieben, verdrängt, verdichtet, desto klaffender also die Wunde. Die Wundränder klaffen dagegen um so weniger, je schmaler und spitzer der Waffenkeil, je oberflächlicher seine Einwirkung und je geringer die Elasticität des getroffenen Gewebes ist. Jedes Gewebe erfährt, ehe es durch die Hiebwaffe getrennt wird, zuvörderst eine Dehnung und Zerrung, und zwar ist dieselbe um so grösser, je geringer die Propulsionskraft, mit welcher die Waffe eindringt und je niedriger die Elasticität des getroffenen Gewebes war. Durch diese Momente wird in erster Linie die Lebensfähigkeit und der Charakter der Hieb-Wundränder bedingt. Wirkt die Schneide des Säbels perpendikulär auf die gleichmässig gespannten Weichtheile, so entspricht die Wunde meist der Form des Säbels, die Wundränder klaffen aber mehr, als das Instrument breit ist; wirkt dieselbe schief ein, oder sind die Theile ungleichmässig gespannt, so entspricht die Form der Hiebwunde nicht der des Instrumentes; der eine Rand kann z. B. concav, der andere gerade gestaltet sein; concentrirt sich die Wirkung der Säbelschneide, nachdem dieselbe bis auf eine gewisse Tiefe in die Weichtheile eingedrungen ist, nach der Fläche und findet dabei eine Seiten- oder Zugbewegung Statt, so entstehen Risse, oder winklige Hiebwunden, oder Lappen- und Taschenwunden. Letztere entstehen auch beim Zurückreissen der Schneide, wenn sich dieselbe an harten Gegenständen hakenförmig umgebogen hatte. Je schärfer die Waffe dabei bleibt, je jäher und kräftiger ihre Einwirkung Statt fand, desto reiner und lebensfähiger werden die Ränder solcher Hieblappenwunden sein. Dieselben haben eine Basis von verschiedener Breite und hangen zuweilen nur noch an einer schmalen Hautbrücke. Ist die Basis derselben nach oben gerichtet, so liegt der Lappen gut an, Lappen mit unterer Basis dagegen hangen lose herab. Diese Hieblappenwunden beobachtet man besonders häufig im Gesichte und am Schädel. Endlich kommt es, wenn eine sehr grosse Kraft und ein mächtiger, sehr scharfer Säbel angewendet wurde, zuweilen zu grösseren Defecten, indem ganz grosse Partien der Weichtheile, ja ganze Gliedmaassen abgehauen oder durchtrennt wurden. Durchdringt eine Säbelschneide mehrere Gewebe von sehr verschiedener Elasticität, so wird die dadurch erzeugte Wunde

treppenförmig gestaltet werden. Dies tritt um so deutlicher hervor, je mehr Muskeln dabei durchtrennt oder angeschnitten werden. Die durchschnittenen Sehnen und Nerven ragen wegen ihres äusserst geringen Elasticitätsgrades aus den Hiebwunden weit hervor. Die Knochen werden durch den Säbelhieb entweder nur frei gelegt oder auch ihres Periostes beraubt. Wird der Knochen von dem Säbelhiebe betroffen, so entsteht, wenn das Instrument stumpf und mit grosser Kraft geführt wurde, ein Haematom unter dem Perioste (Taf. II. Fig. 6 a.), eine Commotion des Knochens, eine Depression (siehe Taf. III. Fig. 9.), eine Fissur oder Fractur — je nach der Widerstandsfähigkeit des betroffenen Knochens —; ist das Instrument dabei aber scharf und kräftig, so werden scharfe Knochenschnittwunden, Knochenlappenwunden, Knochenabhiebe (siehe Taf. II. Fig. 6 b.) oder Durchtrennungen ganzer Knochen dadurch erzeugt (Letztere besonders an den Fingern und Händen).

Grössere Blutextravasate unter der Haut und in den durchtrennten Geweben entstehen bei den reinen Hiebwunden nur dann, wenn grössere Gefässe verletzt werden, je gequetschter aber die Wundränder der Hiebwunden sind, desto reichlicher und tiefer finden sich auch die Blutextravasate. Profuse Blutungen treten dagegen bei den reinen Hiebwunden, wenn kleinere Gefässe angeschnitten oder grössere verletzt sind, weit häufiger auf, als nach den Hiebquetschwunden, weil bei Letzteren fast dieselben Verhältnisse obwalten, welche wir als Gründe für das Ausbleiben der primären Blutungen bei den Schusswunden kennen gelernt haben. (vide §. 142.) Nur in den gefässreichen Muskeln entstehen auch bei reinen Hiebwunden in der Regel umfangreiche Sugillationen. Wird eine grössere Arterie durch eine Säbelwunde quer eröffnet, nicht durchtrennt, so erweitert sich die Arterienwunde durch Retraction der Arterienhäute und es tritt eine starke Blutung ein. Ist die Arterie der Länge nach angeschnitten, so soll zwar nach Petit's Erfahrungen die Gefahr der Verblutung nicht so gross sein, doch gilt dieser Satz nur für kleine Längsrisse in kleineren Gefässen. Bisweilen kommt es vor, dass eine Hiebwunde nur bis auf die Arterie dringt und dieselbe entweder gar nicht oder nur ihre Scheide oder einzelne Häute eröffnet. Im letzteren Falle bleibt dann die Entwicklung eines Aneurysma traumaticum selten aus. Beim Anschneiden der grossen Halsvenen durch eine Hiebwaffe hat man plötzlichen Tod durch den Eintritt von Luftblasen in das Herz beobachtet. —

Je nervenreicher der von dem Säbelhiebe getroffene Theil ist, desto grösser pflegt der, die Wunde begleitende Schmerz zu sein. Sind grössere Nervenzweige völlig durchtrennt, so tritt Lähmung ihrer Functionen in den von ihnen versorgten Theilen auf, sind dieselben aber blos angeschnitten, so hängt der Grad der Functionsstörung von der Zahl der durchschnittenen Nervenfasern ab. Angeschnittene und blossgelegte sensible Nerven verursachen meist sehr lebhafte Neuralgien, welche sich oft bis zum Wundstarrkrampf steigern. — Werden motorische oder gemischte Nerven durchschnitten, so sieht man Lähmungen der Motilität und Sensibilität danach eintreten. —

Auch entferntere Wirkungen (durch Gegenschlag oder Contrecoup) üben Hiebwaffen aus, und zwar verbreiten sich die Schwingungen der durch den Hieb getroffenen Moleküle um so leichter und weiter auf benachbarte und entfernte Gewebe und erzeugen an der Stelle, wo diese fortgepflanzten Schwingungen dann auf einen Widerstand stossen und gebrochen werden, um so bedeutendere Trennungen der Continuität, je stumpfer der Säbel, je beträchtlicher die Gewalt, mit welcher derselbe geführt wurde, und je fra-

giler die resistirenden Gewebe sind. Am häufigsten finden sich beträchtliche Verletzungen durch Contrecoup nach den Schädelhiebwunden an den Schädelknochen, meist bricht die Glastafel oder es lösen sich die Nähte, es kommt aber auch zu grösseren Fissuren an den brüchigeren Partien des Schädelgewölbes und an den brüchigen (Keilbeinkörper, Orbitaldach) und festesten (Felsenbein) Punkten des Schädelgrundes. Aber nicht nur harte, auch weiche, elastische Gewebe reissen durch Contrecoup, z. B. das Gehirn, die Lungen, Milz und Leber; directe Verletzungen dieser Organe gehören aber bei der Einwirkung von Hiebwaffen im Allgemeinen zu den Seltenheiten. —

Die Hiebwunden im Felde sind meist durch fremde Körper stark verunreinigt. Es finden sich in ihnen zerschlagene Montirungsstücke, Haare, Schmutz aller Art und Fragmente der zerbrochenen Säbelschneiden. Letztere sind selten sehr gross, denn es kommt nicht oft vor, dass Säbel zerbrechen und in den Wunden stecken bleiben. —

Da die kämpfenden Soldaten meist nur eine leichte Kopfbedeckung haben und nach dem Kopfe vorwaltend geschlagen wird, so gehören Hiebwunden des Schädels und des Gesichtes zu den häufigsten im Kriege; fast eben so oft finden sich dieselben an den Händen und Armen, weit seltener an Brust und Rücken, am seltensten am Bauche und den unteren Extremitäten.

2. Stichwunden durch Kriegswaffen.

§. 360. Die Stichwunden durch Bajonett, Lanze und Säbel, welche man im Lazareth zu sehen bekommt, sind meist von geringerer Bedeutung. Ob viele derartige Verletzungen zum Tode auf dem Schlachtfelde führten, darüber fehlen zur Zeit noch genauere Aufnahmen. Sie werden besonders bei Uhlanen- oder Colonnen-Angriffen erzeugt und betreffen meist Brust, Bauch und obere Extremitäten, seltener Kopf, Gesicht und untere Extremitäten. Die Form der Stichwunden ist sehr verschieden. Trifft das Bajonett oder die Lanze den Körper im rechten oder in einem annähernd rechten Winkel mit grosser Kraft, so enstehen Stichkanäle, meist blind, selten perforirend, von verschiedener Weite und einer dem stechenden Instrumente sehr ähnlichen Gestalt (dreieckig, viereckig etc.). Schwächere Knochen werden dabei mit einer Lochfractur oder mit umfangreichen Splitterungen durchsetzt, (im Circular Nr. 6 ist ein Schädel abgebildet, aus welchem ein dreieckiges Stück von der Grösse des Bajonnetts durch einen Bajonnettstoss glatt herausgemeisselt ist), an resistenteren Knochen bricht sich die Kraft des Stosses, die Spitze desselben biegt sich um und verwandelt beim Herausziehen des Instrumentes den blinden Stichcanal in eine tiefe, unregelmässig gestaltete, grosse Lappenwunde, oder dieselbe bricht ab und bleibt im Knochen oder in der Wunde selbst stecken. Die Stichwunden sind daher im Kriege sehr oft durch fremde Körper, besonders Waffenreste verunreinigt. Fast in allen Handbüchern der Kriegschirurgie finden sich Abbildungen und Beschreibungen derartiger Verletzungen, von denen einige historische Berühmtheit erlangt haben. (Siehe auch §. 327.) Trifft das Bajonnett oder die Lanze den Körper in einem spitzen Winkel, so entstehen lange, unregelmässige Stichriss- oder Stich-Lappenwunden. Je schärfer das Instrument, je jäher seine Einwirkung, desto lebensfähiger und glätter werden die Ränder dieser Wunden. Die grösseren Gefässe weichen den Stichwaffen zuweilen in wunderbarer Weise, doch nicht so häufig, wie den Kugeln aus. Auch kommt es bei kleinen Stichwunden grösserer Arterien nicht selten vor, dass die erste Blutung bald steht,

weil sich die Gefässwunde durch Thromben, welche den engen Stichcanal erfüllen, provisorisch oder definitiv verschliesst oder weil sich andere Gewebe vor die Gefässwunde lagern. Durch das Anstechen einzelner Arterienhäute hat man Aneurysmen, durch das gleichzeitige Durchbohren einer grösseren Vene und Arterie einen aneurysmatischen Varix entstehen sehen. Werden nervenreiche Theile durch die Stichwaffe betroffen, so treten meist lebhafte Schmerzen oder Lähmungen und andere nervöse Störungen im Verlaufe der Stichwunden auf. Tetanus hat man nach Stichwunden nicht selten beobachtet, besonders wenn Theile des Instrumentes in grösseren Nerven stecken geblieben waren. Sehr häufig dringen die Stichwaffen in die Körperhöhlen ein und verletzen die darin eingeschlossenen wichtigen Organe. Auch hiebei können sie abbrechen. Dies sind die gefährlichsten Stichverletzungen. Die dadurch gesetzten Organ- und Höhlenwunden bieten im Allgemeinen denselben Verlauf und dieselben Erscheinungen dar, welche wir bei den Schusswunden derselben kennen gelernt haben.

3. Kolben-Stösse und Kolben-Schläge.

§. 361. Verletzungen durch Kolbenschläge gehören heut zu Tage zu den grössten Seltenheiten, weil die gracilen Gewehre eine derartige Verwendung nicht mehr gestatten. Die dadurch gesetzten Verletzungen, welche ganz den, durch Contusionsschüsse hervorgebrachten gleichen, sind theils einfache Quetschungen, welche kaum der Pflege im Lazareth bedürfen, theils tiefere Erschütterungen und Zermalmungen der davon betroffenen Gewebe, theils mehr oder weniger lange und tiefe Quetschwunden, theils Abreissungen verschieden grosser Gewebstheile, ja ganzer Glieder. Am häufigsten finden sich derartige Verletzungen am Gesicht und Kopf und zwar nicht selten mit ausgedehnten Zertrümmerungen des Schädeldaches und der Gefässknochen verbunden. —

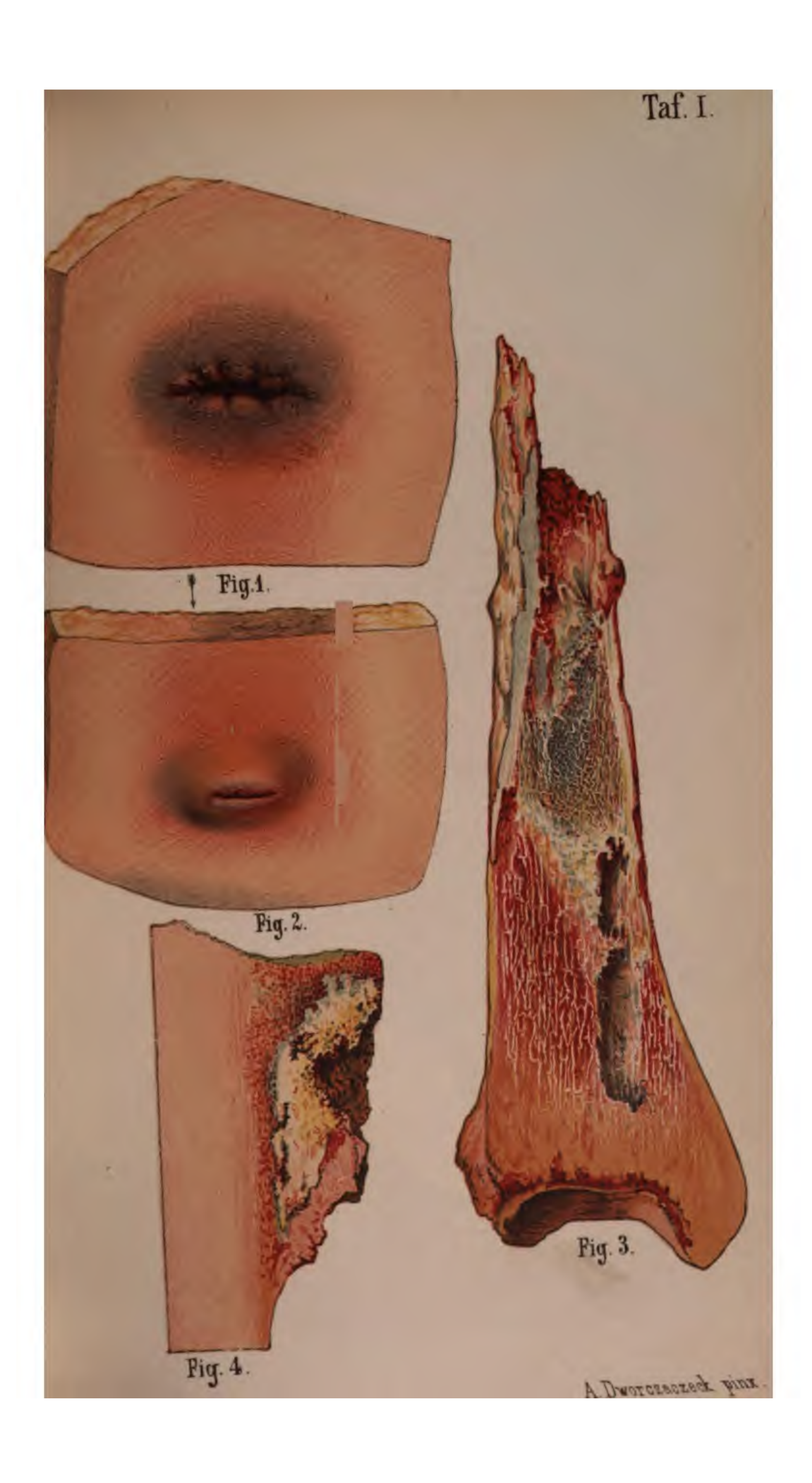
§. 362. Die Stich- und Hiebwunden können ohne alle Zwischenfälle durch erste Vereinigung oder durch Eiterung heilen, oder es treten in ihrem Verlaufe Wundcomplicationen auf, welche wir bei den Schusswunden näher kennen gelernt haben. (Vide §. 200—216.) Sehr modificirt wird der Verlauf dieser Verletzungen und ihre Prognose mehr oder weniger getrübt, durch die Mitbetheiligung wichtigerer Organe bei denselben. Es gelten hier im Allgemeinen dieselben Gesichtspunkte, welche wir bei den Schussverletzungen dieser Theile kennen gelernt haben. (Vide §. 218.) Auch die Contusionen durch Flintenkolben verlaufen ganz wie die durch Projectile erzeugten. —

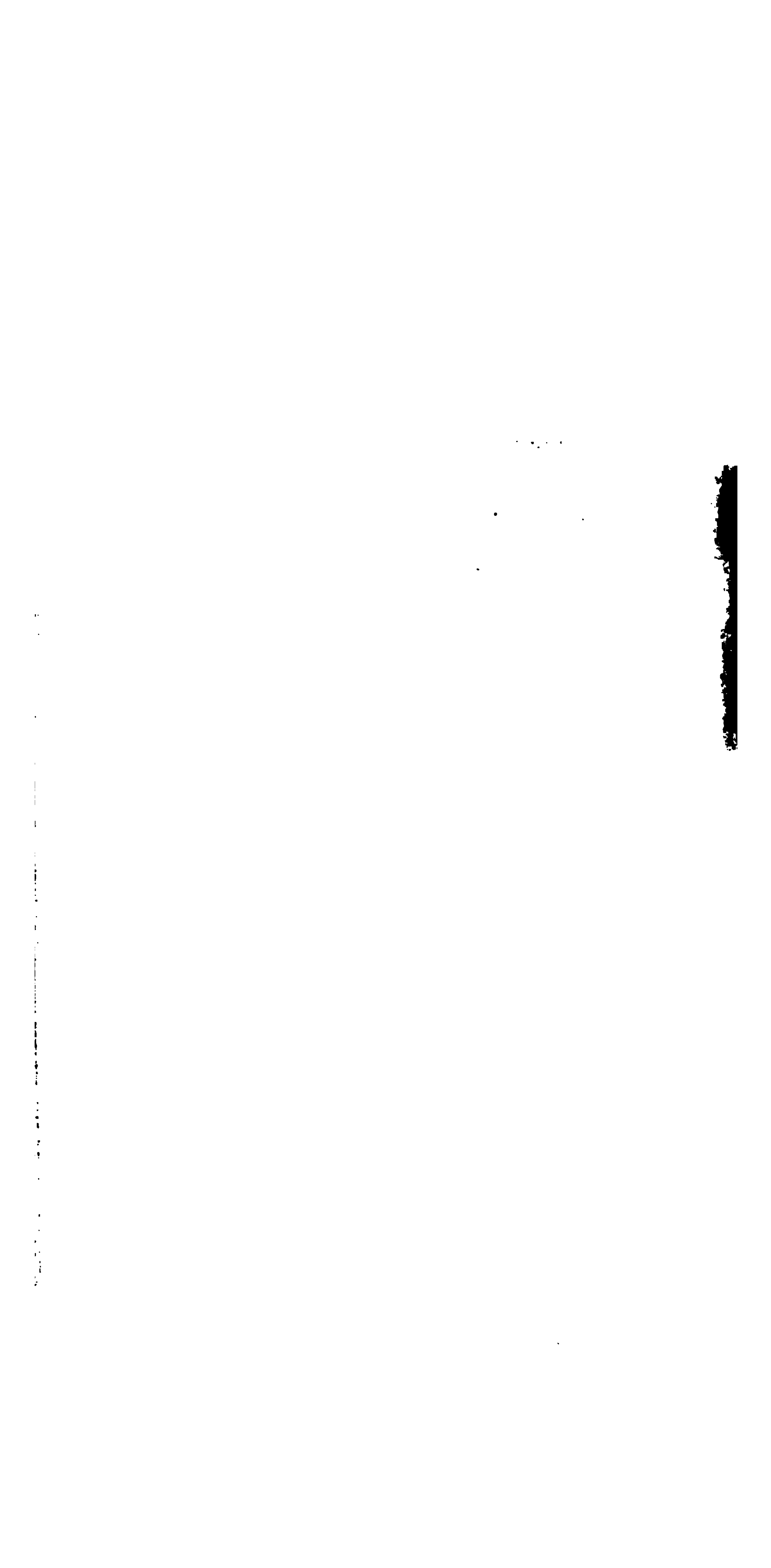
§. 363. Was die lokale Behandlung der Hieb- und Stichwunden im Allgemeinen betrifft, so ergeben sich die richtigen Indicationen allein aus der Beschaffenheit der Ränder und ihrer Umgebung. Lebensfähige Ränder vereinigt man sorgfältig durch die blutige Naht, bei stark gequetschten Rändern dagegen und tiefen Canalwunden schlägt man im Allgemeinen die Heilung durch die Eiterung ein. Kann man durch Glätten und Ebnen der Ränder noch eine gerissene und gequetschte Hieb- oder Stichwunde in eine Schnittwunde verwandeln, so ist der Versuch der ersten Vereinigung stets gerechtfertigt. Man hat vor der Naht bei Hieb- und Stichwunden der Schädeldecken, der Hand und des Fusses sehr gewarnt, weil man glaubte, dass dadurch das Auftreten von Rosen und Phlegmonen sehr begünstigt würde. Kann dieselbe aber ohne übermässige Spannung der Weichtheile angelegt

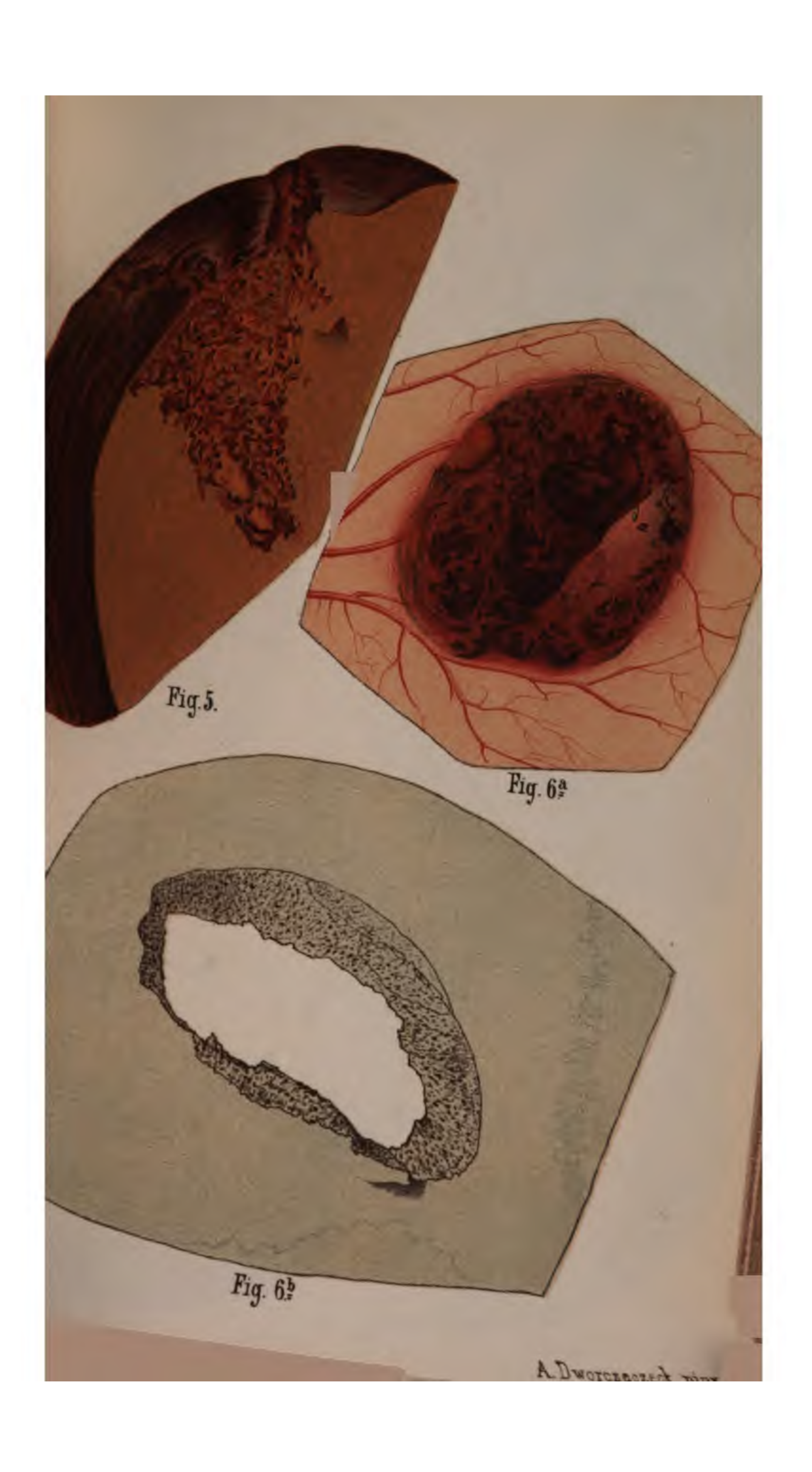
werden, oder wird dieselbe beim Eintreten starker Wundschwellungen beseitigt, so ist von einer schnellen und sicheren Vereinigung solcher Wunden kein Schaden zu befürchten, vielmehr wird der Patient den Gefahren accidenteller Wundkrankheiten dadurch entrissen, die Anwendung der Kälte erleichtert und die nachfolgende Entstellung am wirksamsten verhindert. Bei tiefen blinden Stichcanälen, welche man im Allgemeinen nicht durch die Naht vereinigen soll, bewirkt man durch sanften Bindendruck eine möglichst vollkommene Anlegung der Wundflächen und Wundränder. Ehe man zur Anlegung der Naht, oder zur Annäherung der Wundränder schreitet, muss man die Wunde sorgfältig reinigen und die darin steckengebliebenen fremden Körper extrahiren. Letzteres ist oft sehr schwierig, oder zur Zeit ganz unmöglich und geschieht im Allgemeinen nach den Grundsätzen und Verfahren, welche wir bei den Schussverletzungen näher kennen gelernt haben. (Vide §. 248 etc.) Auch die Blutstillung muss mit der grössten Sorgfalt vor Anlegung der Naht bewirkt werden (vide §. 261 und folgende.). Auch völlig abgehauene, doch durch einen Lappen der Weichtheile noch ernährte Knochenstücke können wieder durch Callusmasse anheilen und müssen daher wieder sorgfältig angelegt und befestigt werden. Man hat auch völlig abgetrennte Gliedmaassen und Weichtheile wieder anwachsen sehen, wenn sie frühzeitig und mit Sorgfalt angenäht wurden. Wenn dies Ereigniss auch zu den grössten Seltenheiten gehört, so sollte man doch solchen Versuch bei Abtrennung wichtigerer Theile nicht unterlassen. Die Naht muss im Allgemeinen bei allen Hieb- und Stich-Wunden sobald, als möglich, am Besten schon auf dem Verbandplatze angelegt werden. —

Die weitere Behandlung dieser Wunden und ihrer Complicationen wird nach den, bei den Schutzverletzungen genauer von uns erörterten Maximen geleitet, auf welche wir hiemit verweisen müssen. Die Behandlung der Quetschungen durch Kolbenstösse weicht in keiner Beziehung von der der Contusionsschüsse ab. —

Verzeichniss der Tafeln.


Taf. I.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
A. Dworczaczek pinx.




Fig. 5.
Fig. 6a
Fig. 6b
A. Dworczaczek



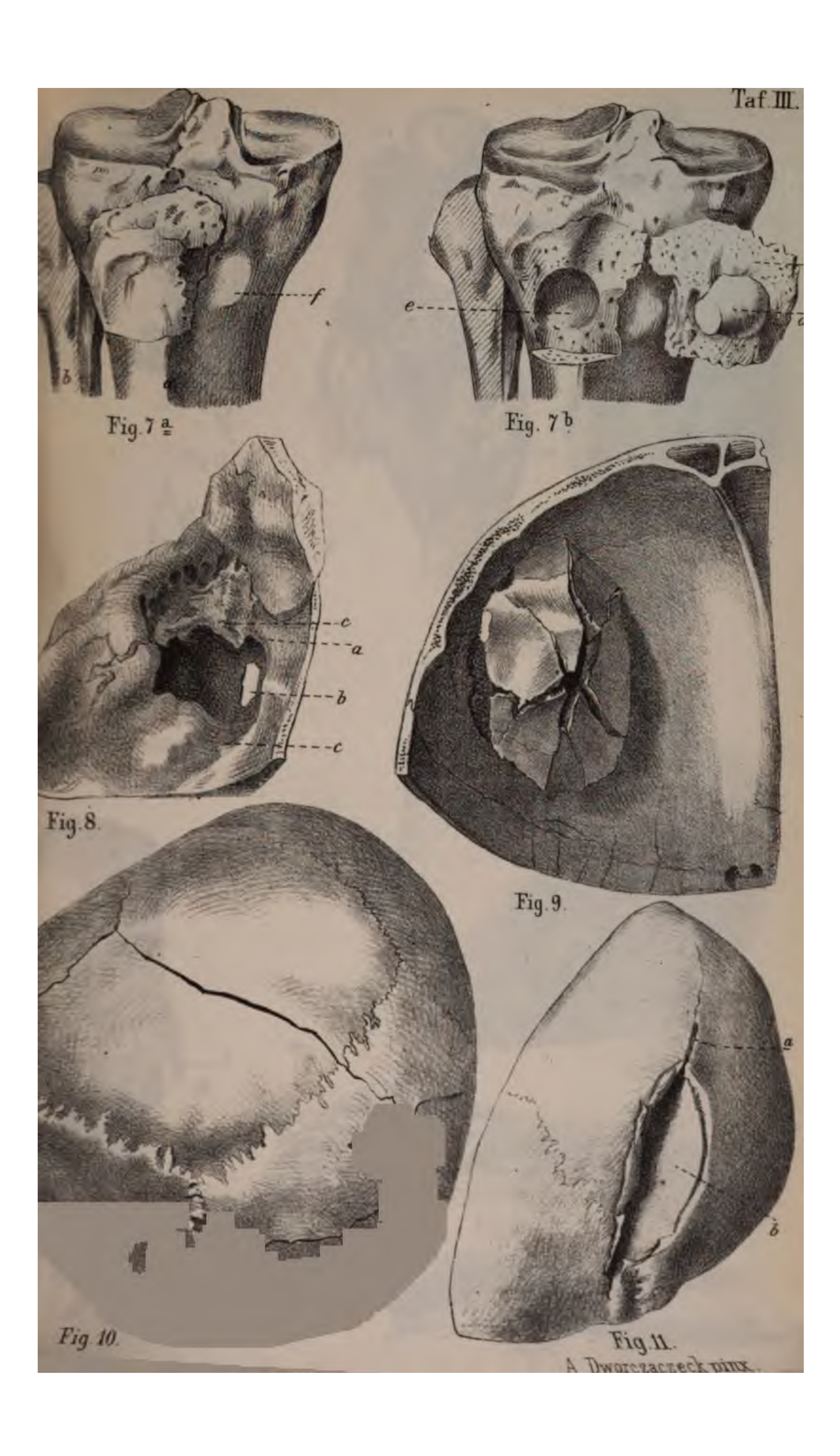


Fig. 7 a

Fig. 7 b

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

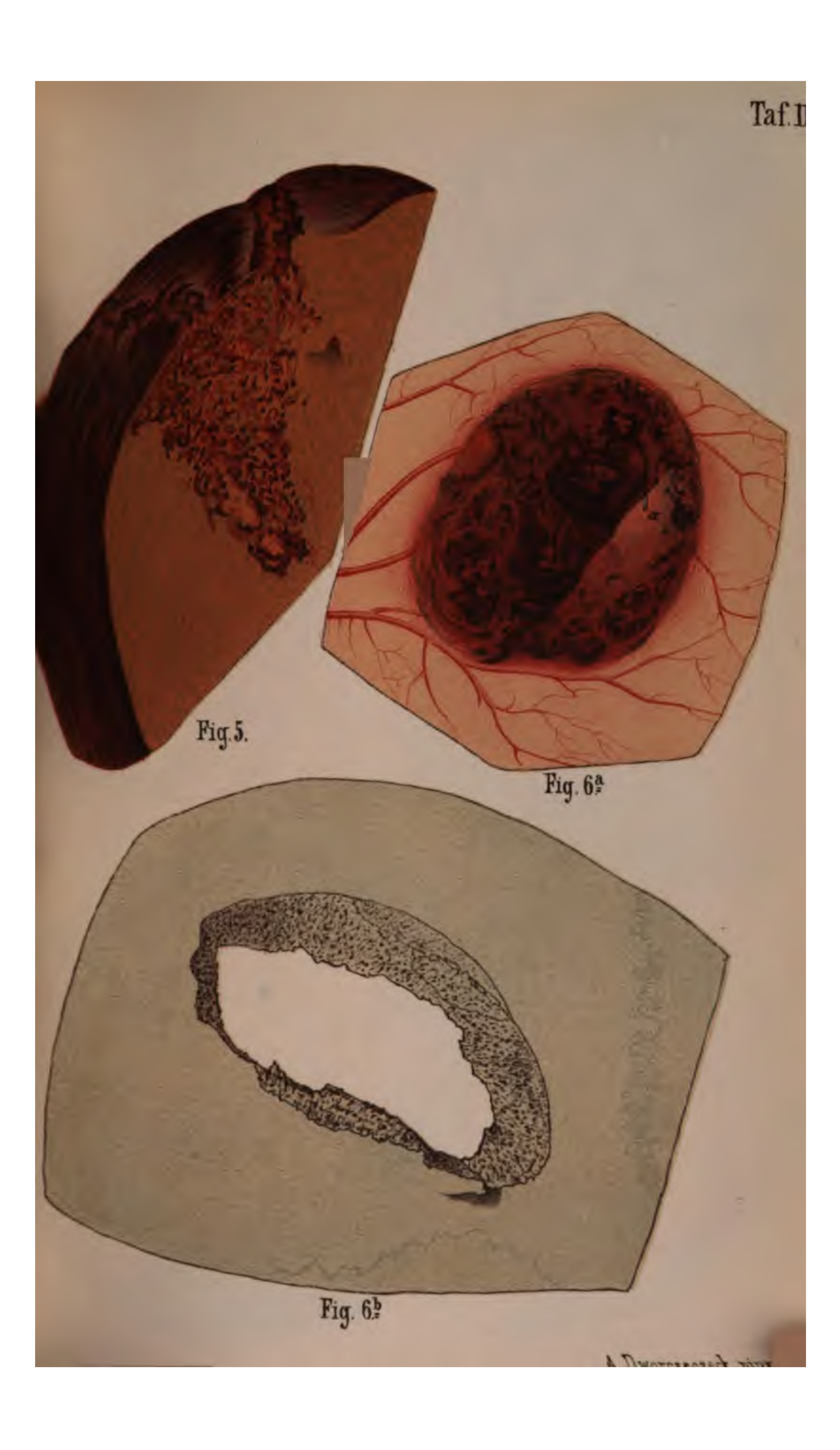
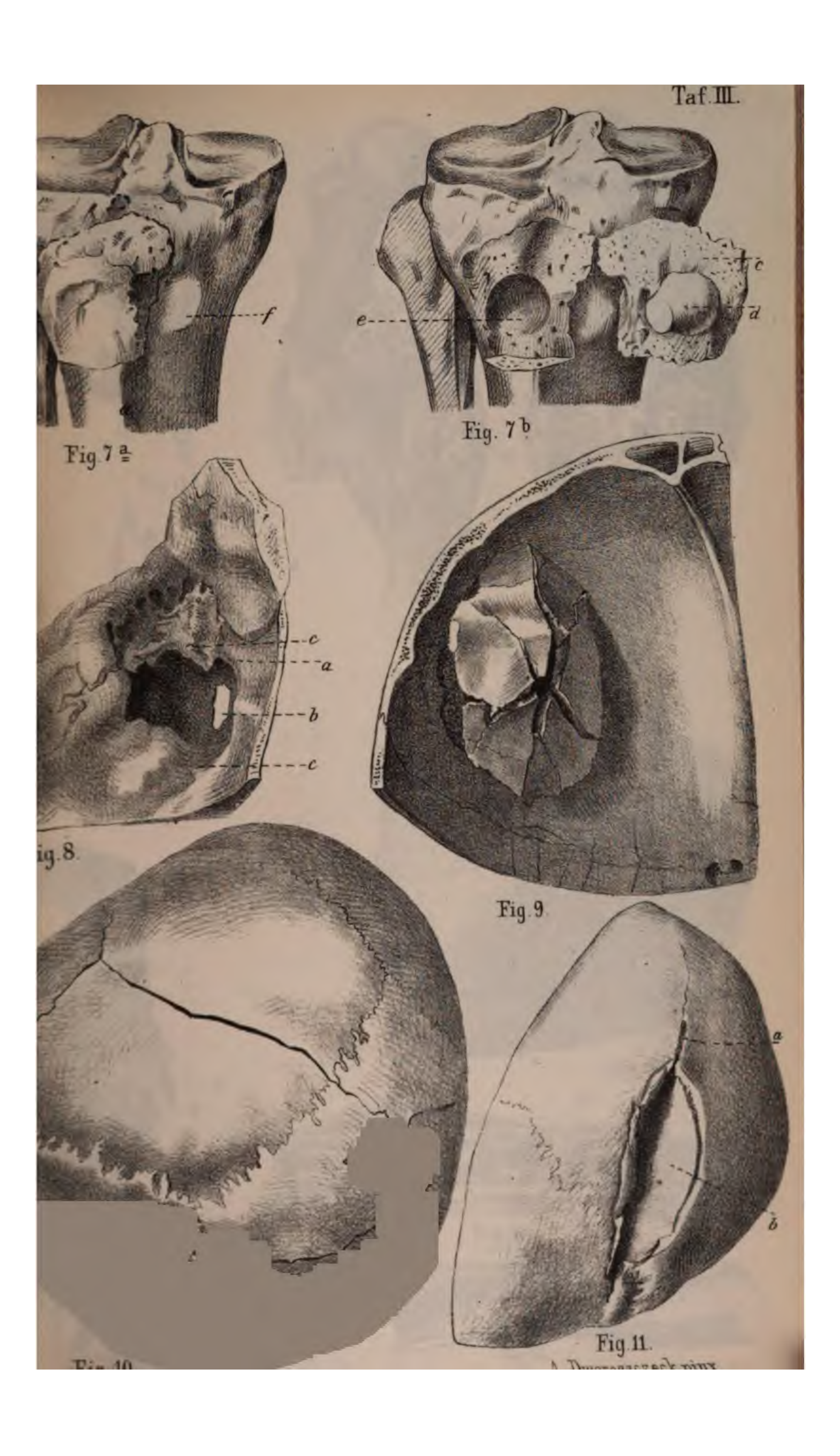


Fig. 5.

Fig. 6a

Fig. 6b




Taf. III.
f
e
c
d
Fig. 7 a
Fig. 7 b
c
a
b
c
ig. 8.
Fig. 9.
a
b
Fig. 11.



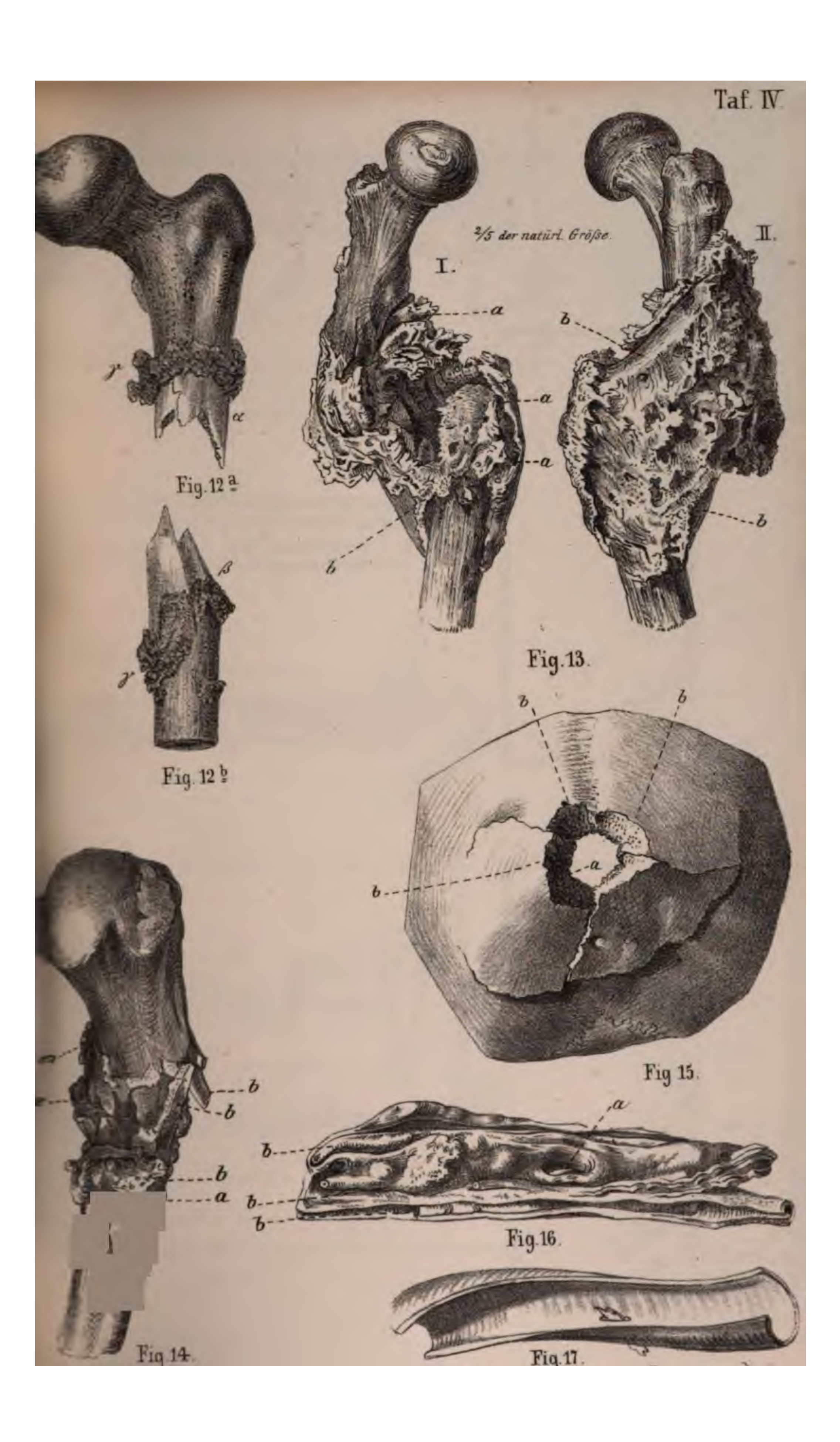


Fig. 12 a.

Fig. 12 b.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig 15.

Fig. 16.

Fig. 17.



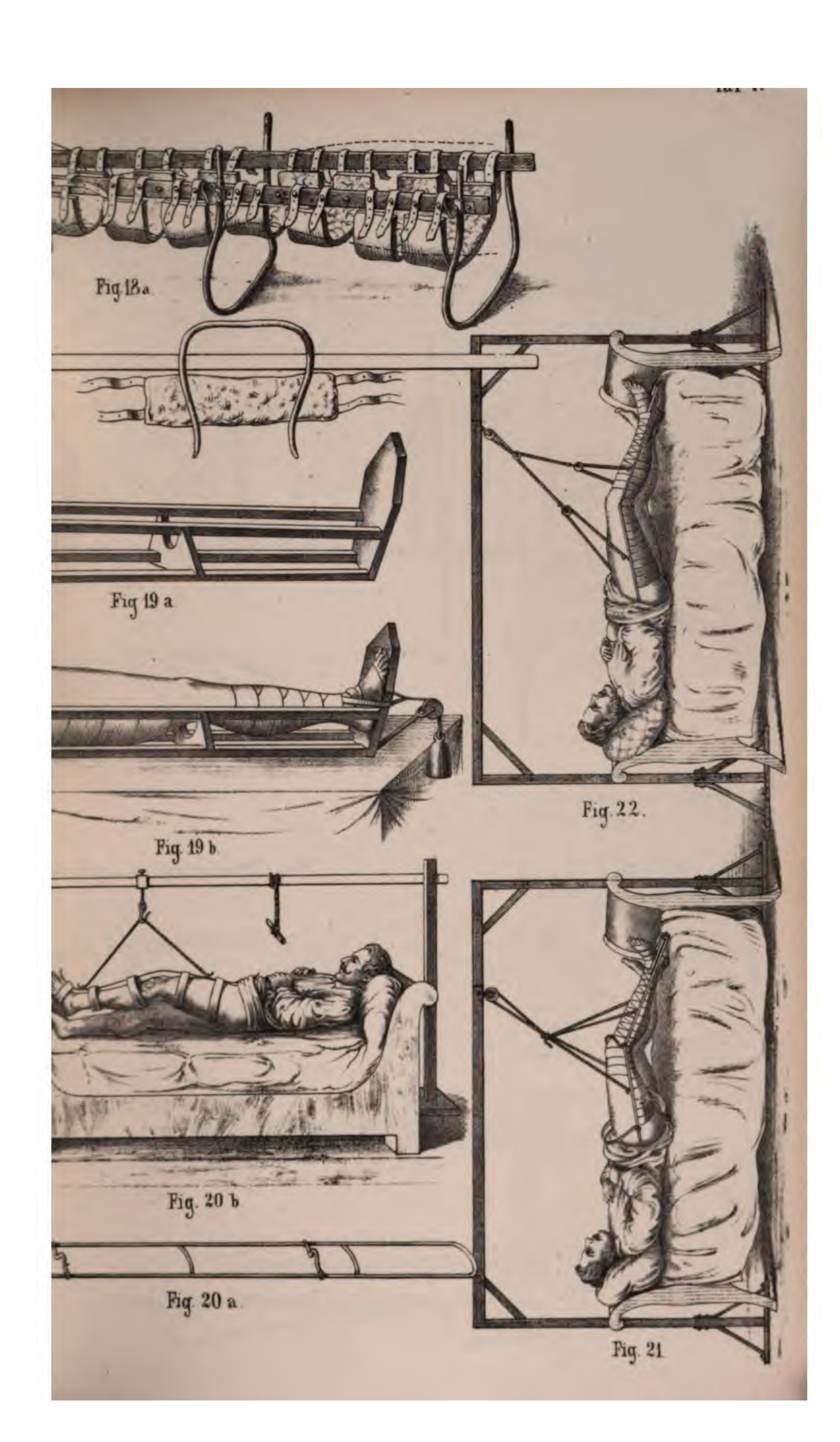
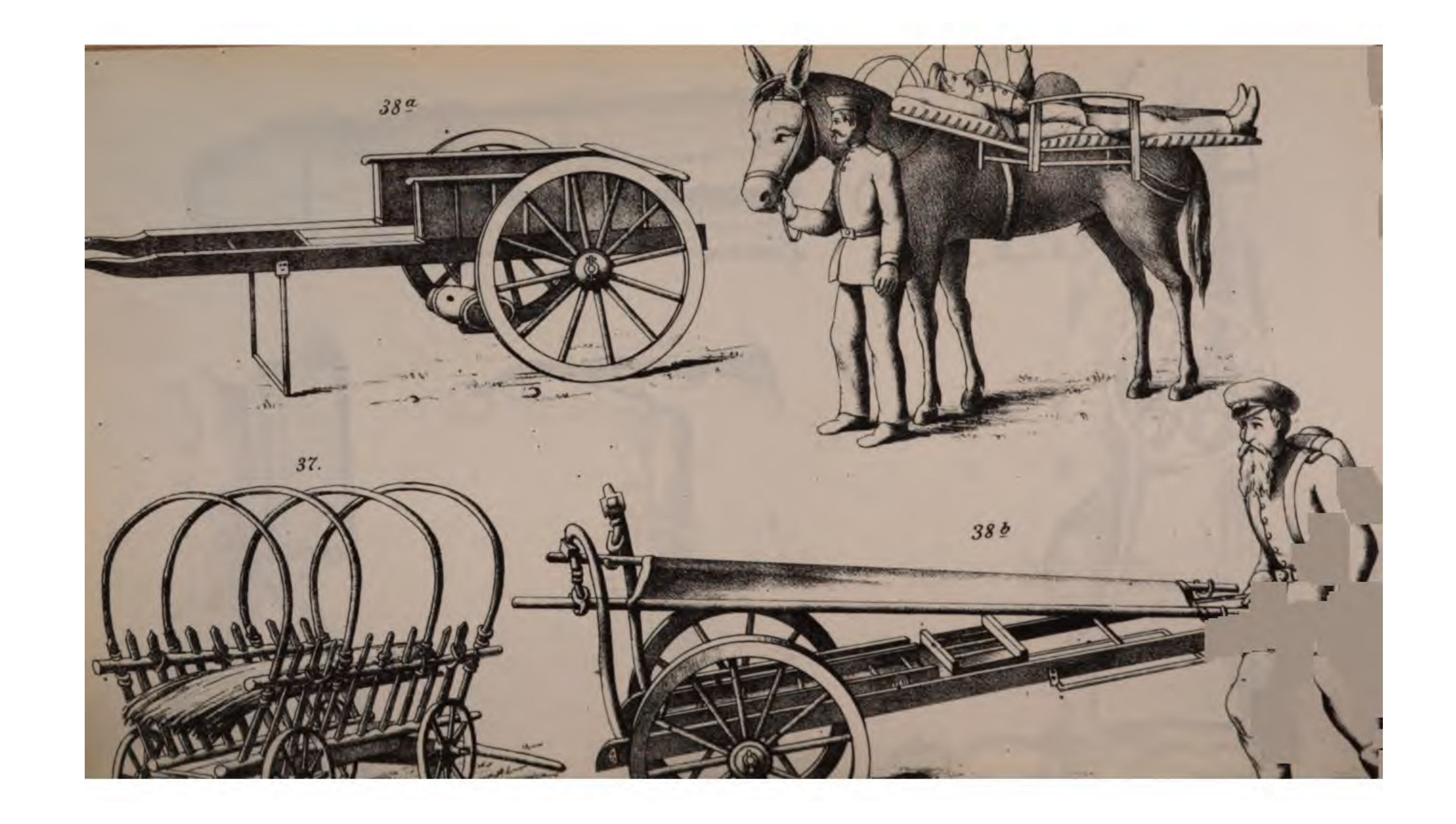


Fig. 18 a.
Fig. 19 a.
Fig. 19 b.
Fig. 20 b.
Fig. 20 a.
Fig. 22.
Fig. 21.




32a
32b
33.
35b
34.
35a

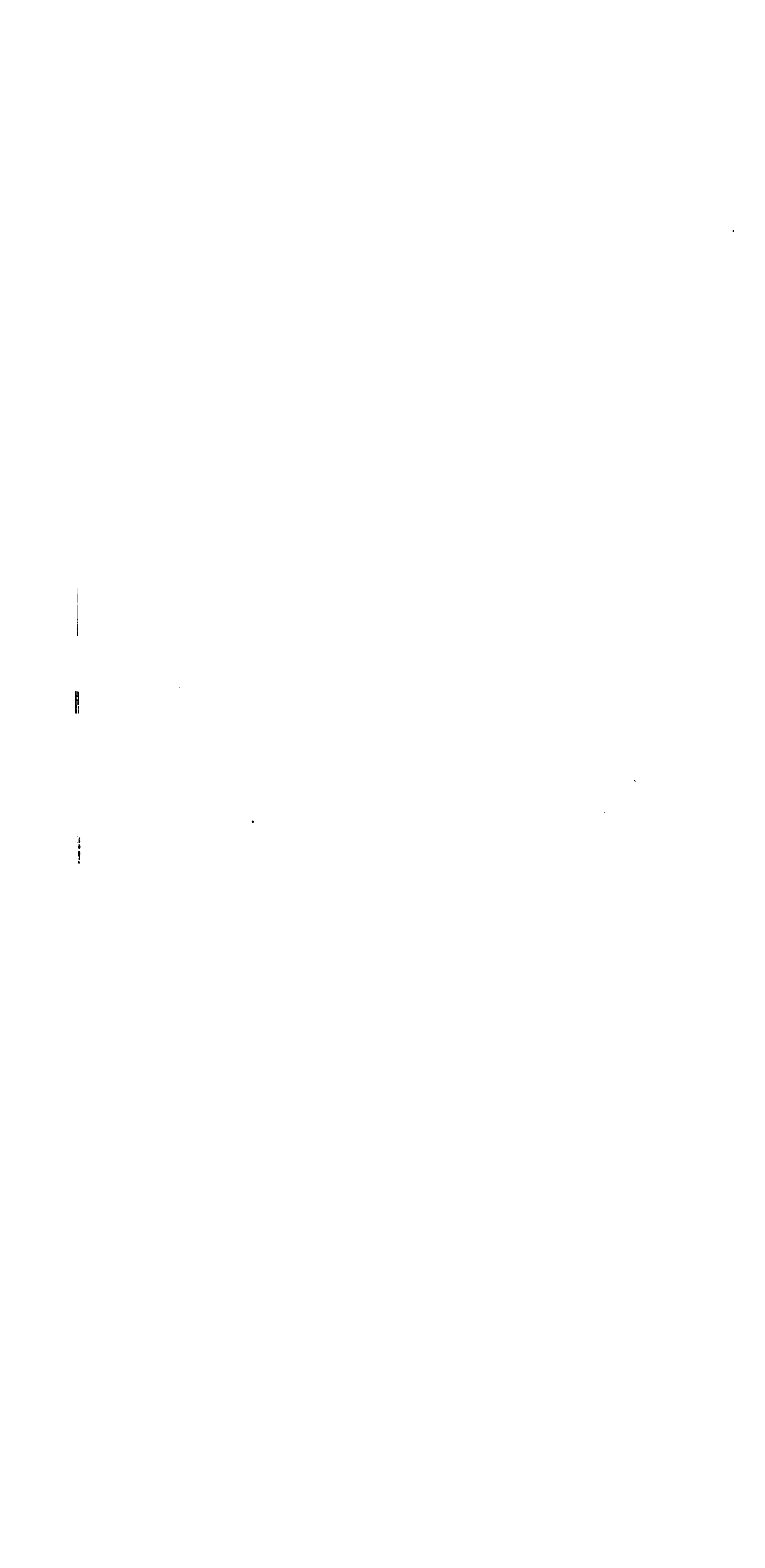




38ª

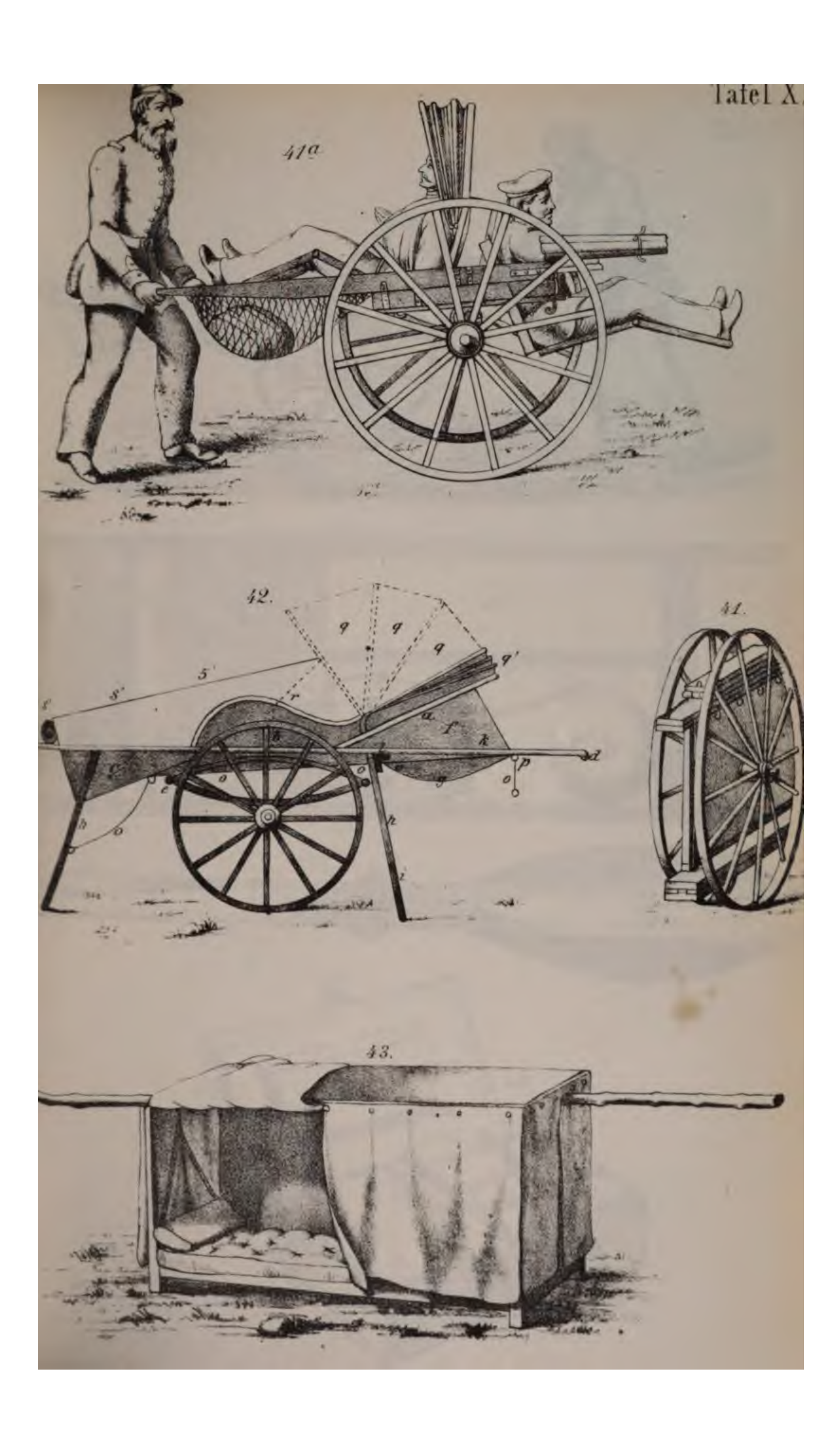
37.

38ᵇ

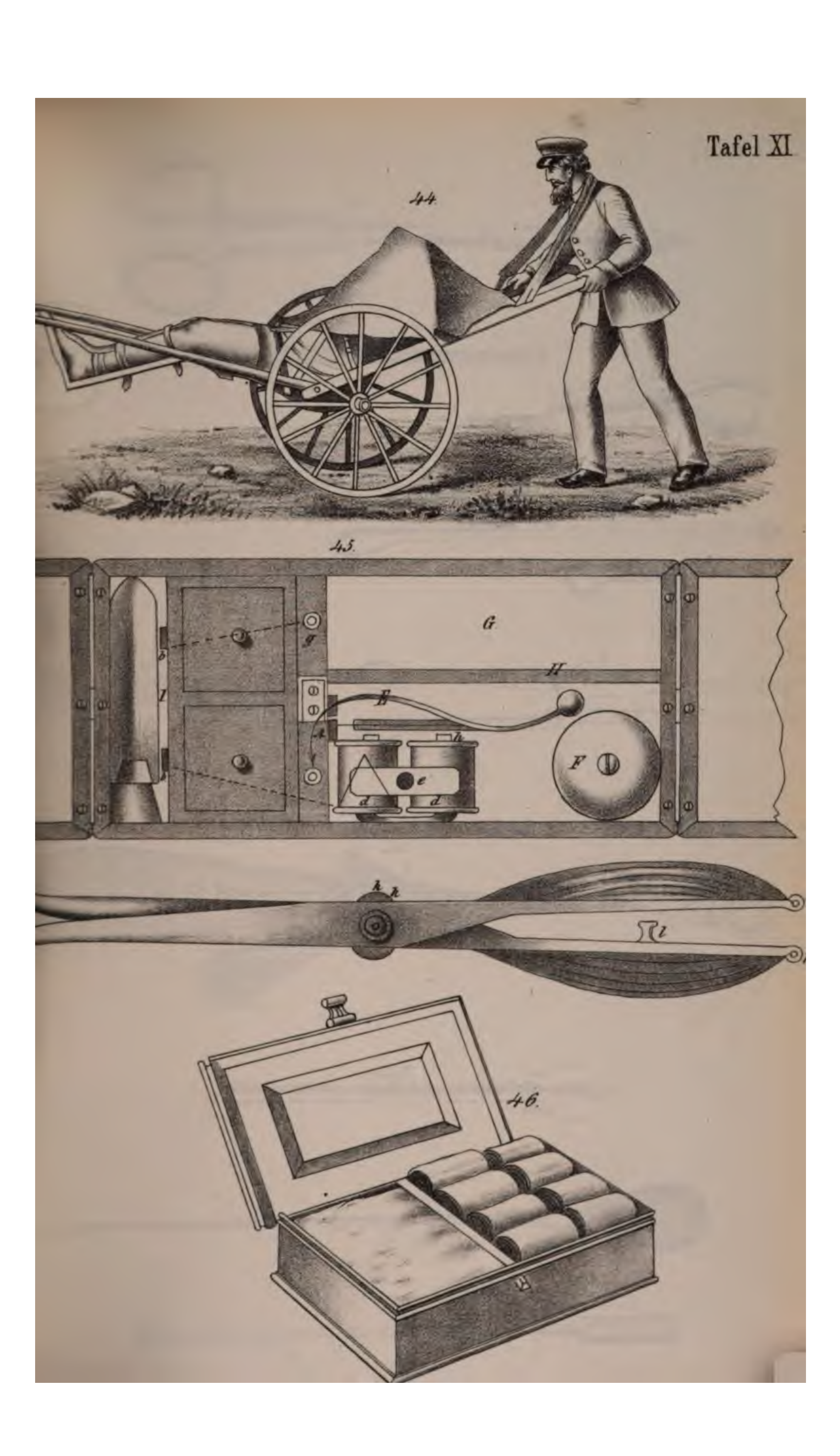



39c
39a
39b
40.



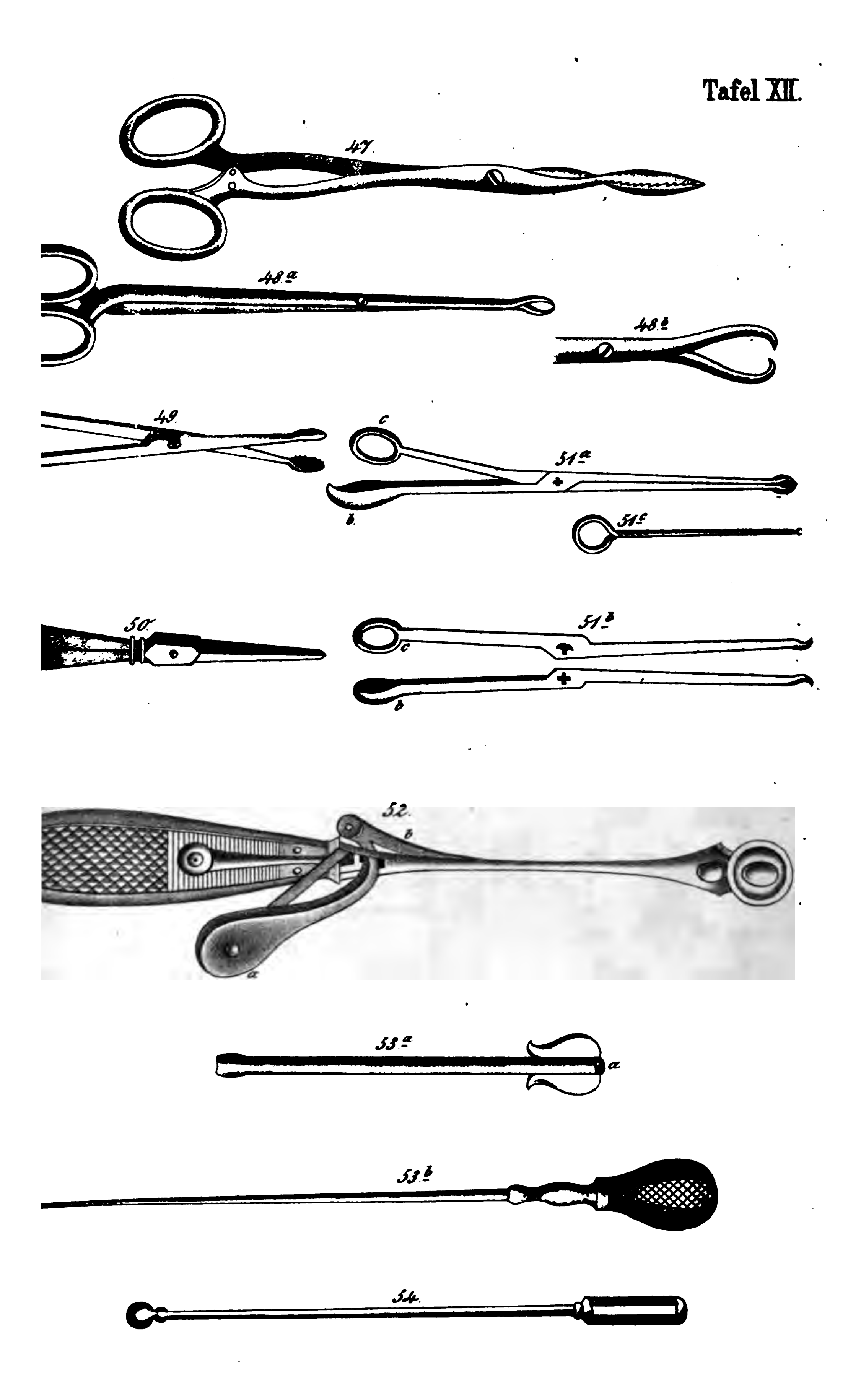

41a
42.
q
q
q
q'
5'
8'
r
a
f
k
b
c
d
e
o
p
h
i
41.
43.



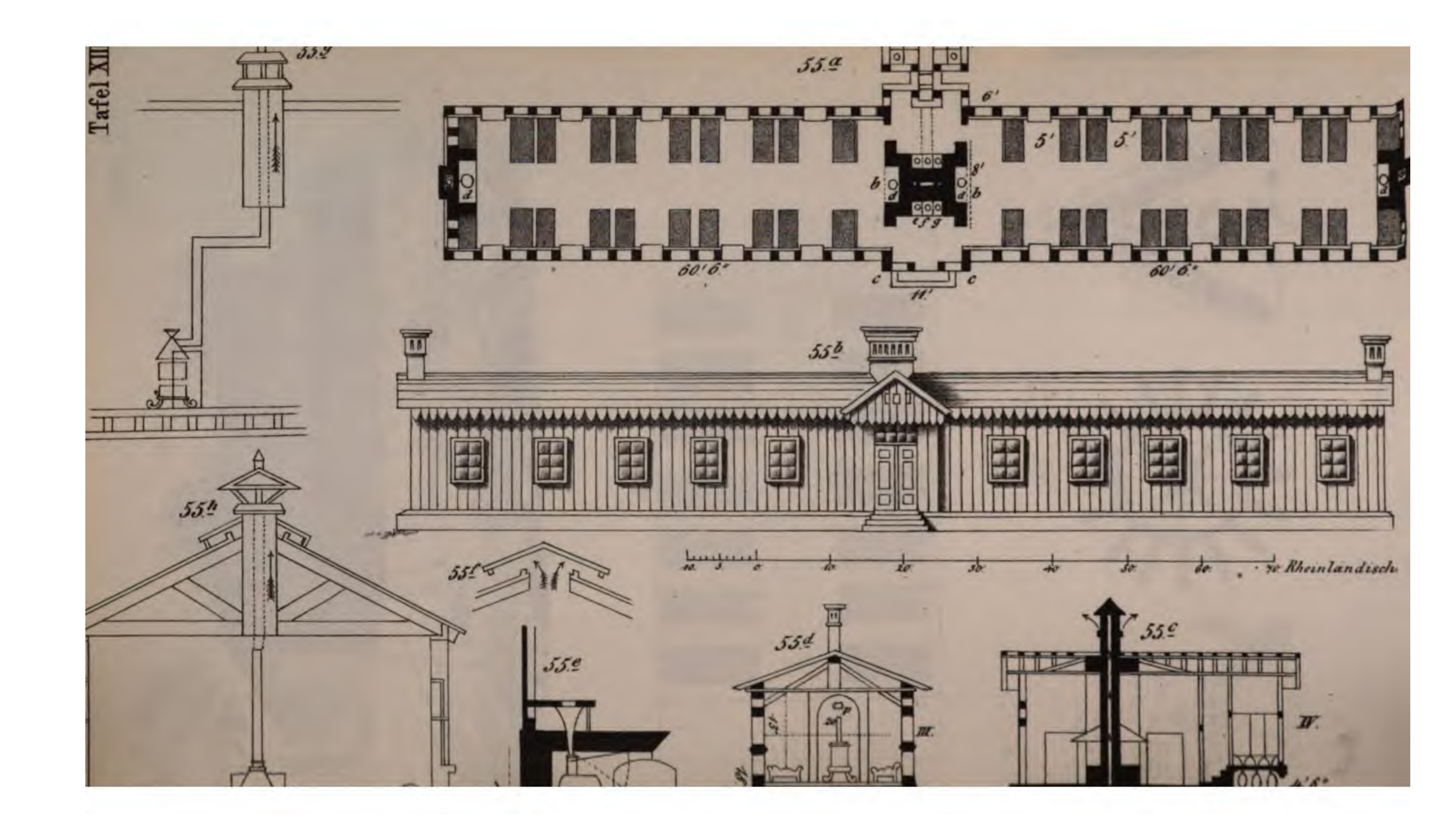

44.
45.
G
H
E
F
g
b
I
h
d
d
e
k
k
l
46.



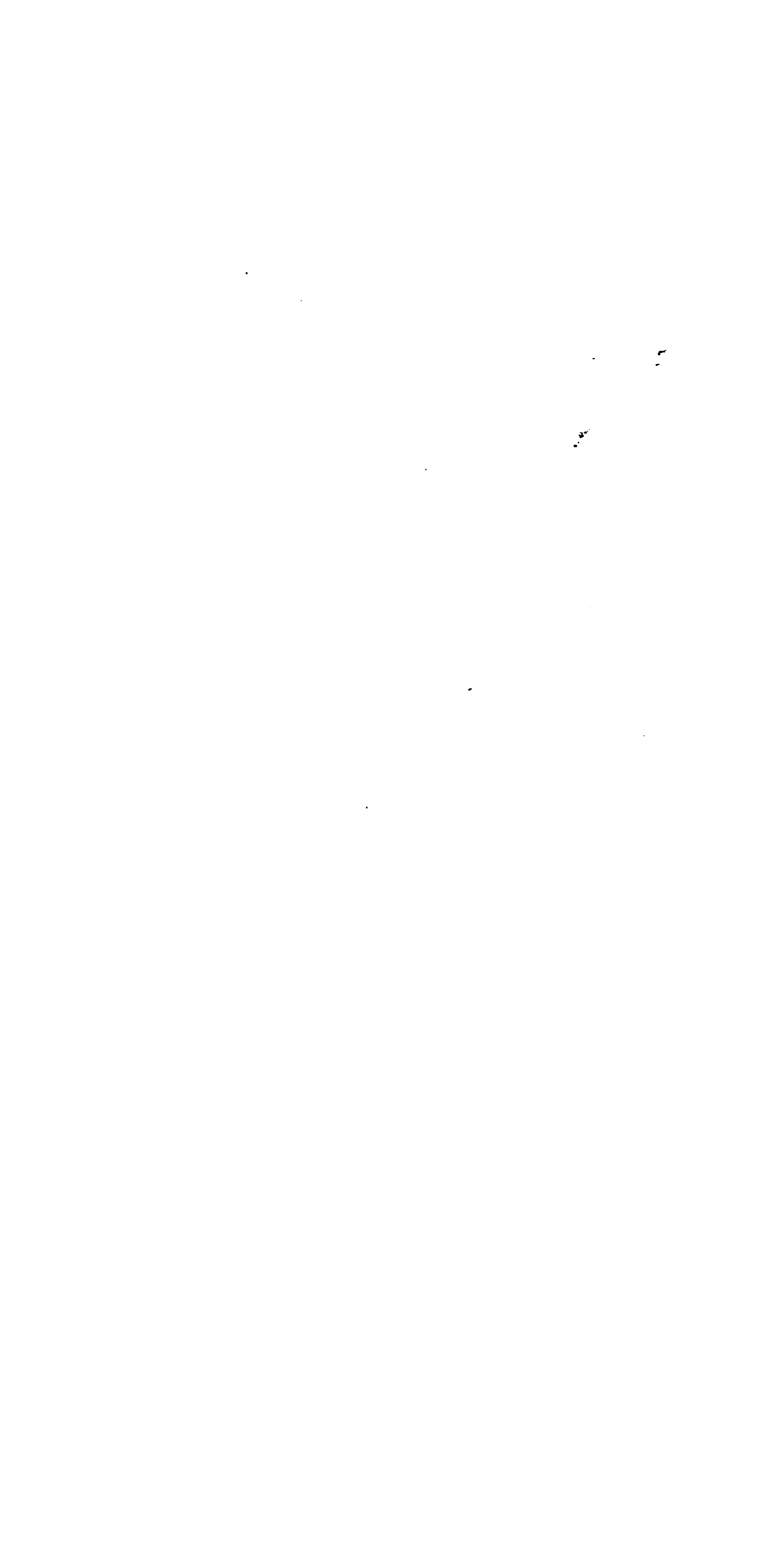
Tafel XII.





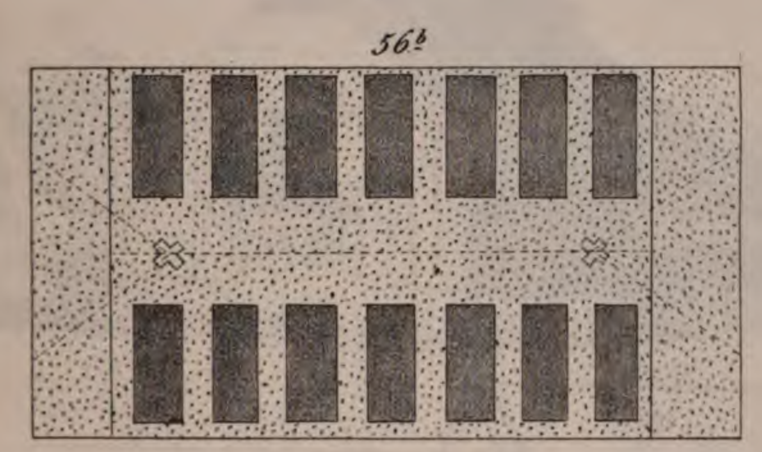


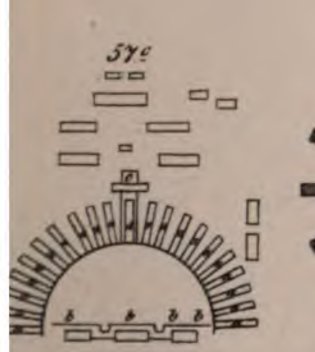
Tafel XII
55.a
60' 6"
60' 6"
55.b
55.c
55.d
55.e
55.f
55.h
70 Rheinländisch



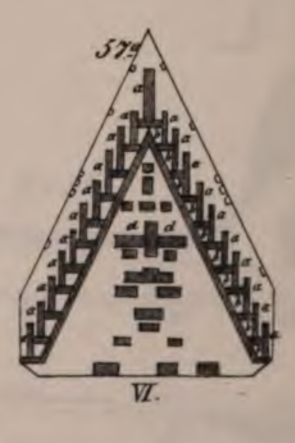
Tafel XIV.

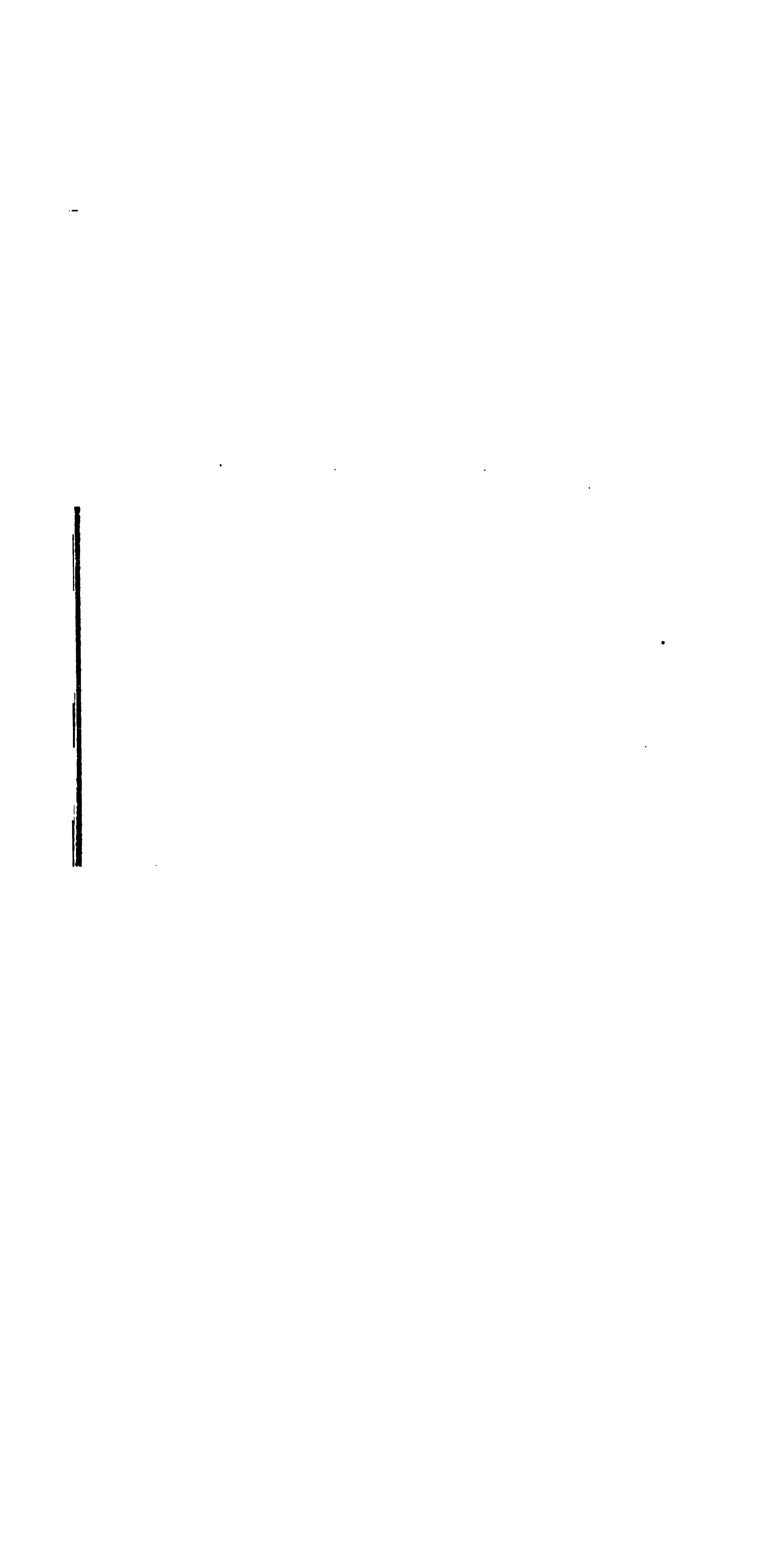


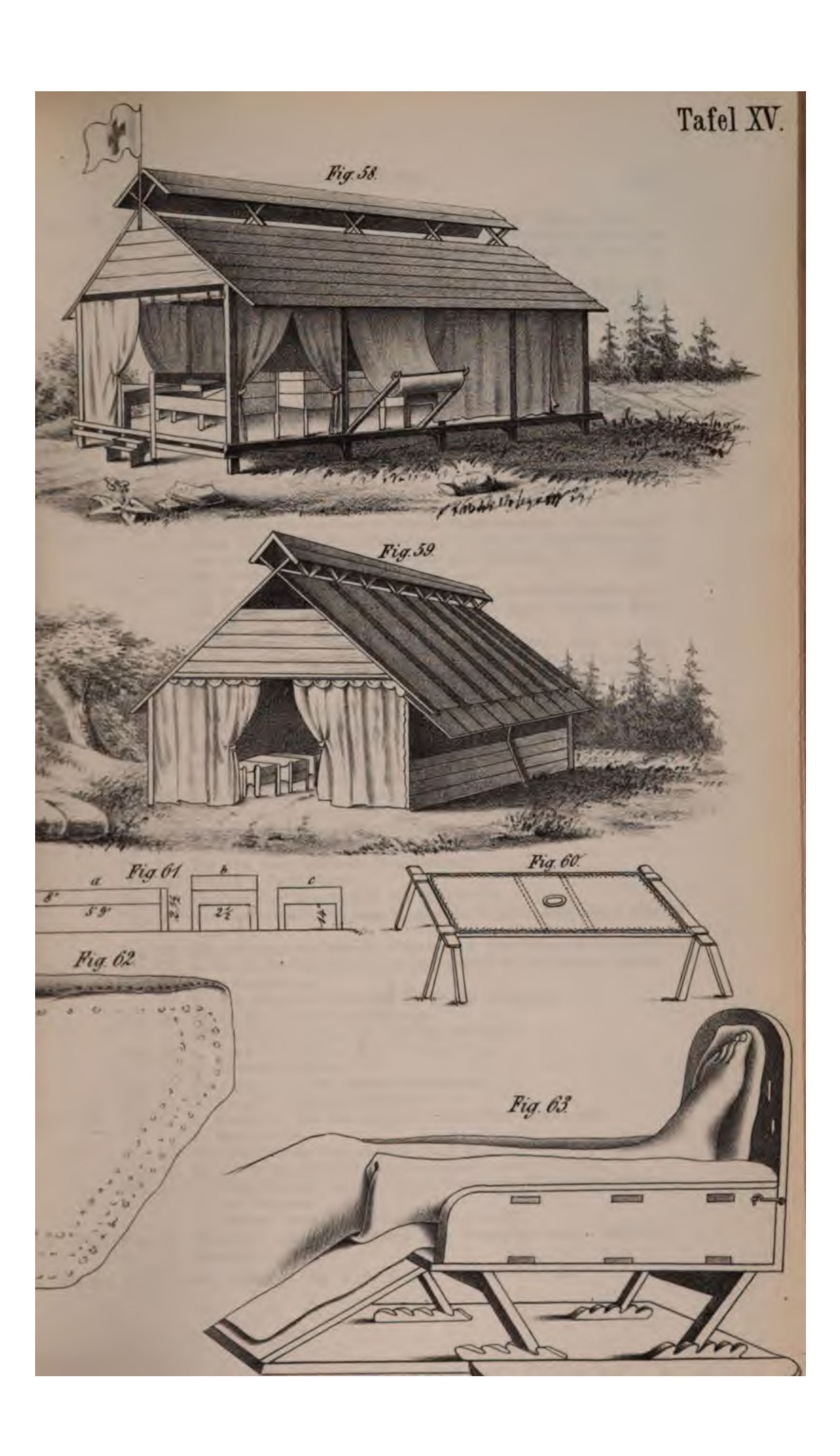


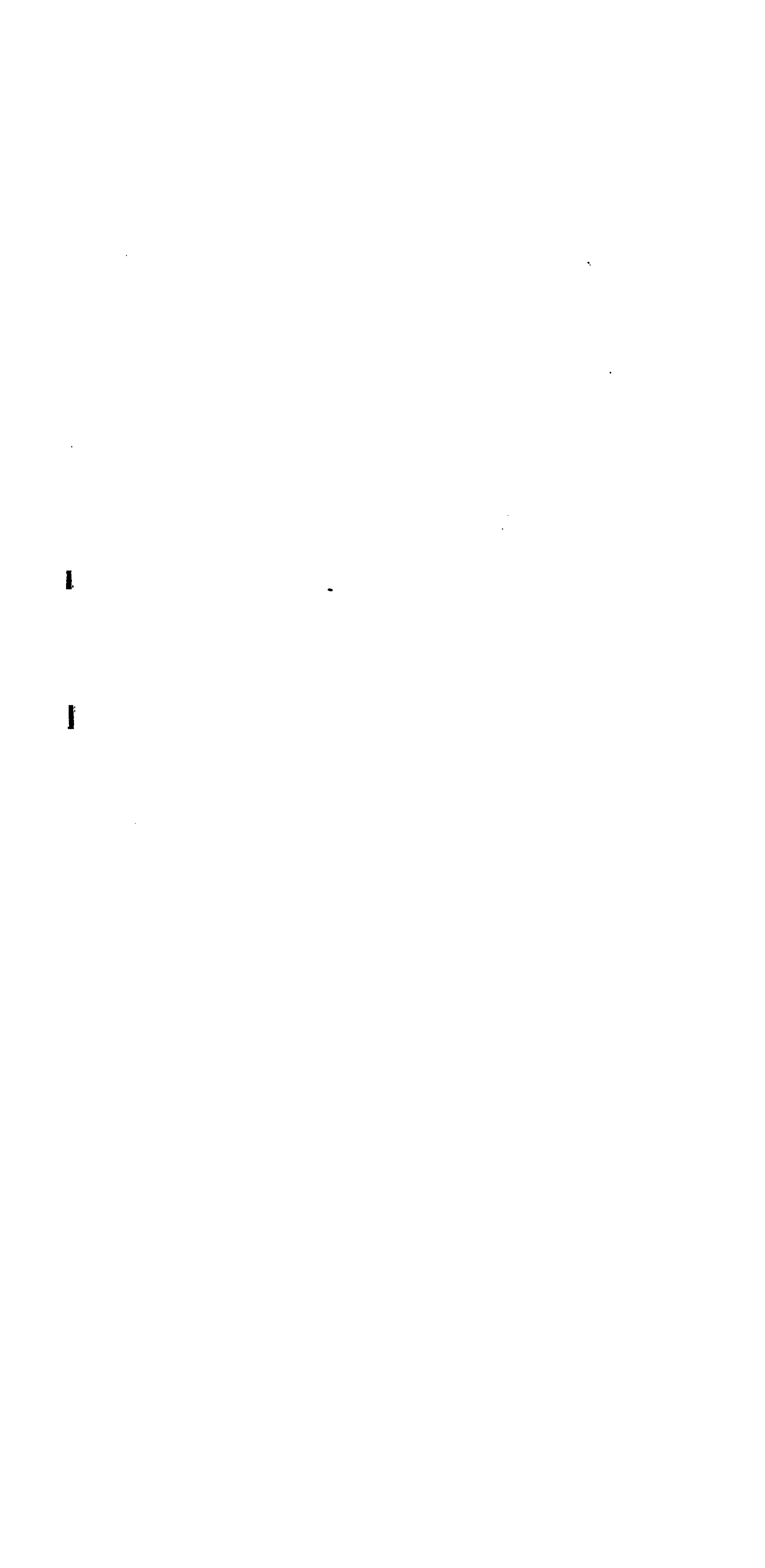









Fig. 58.
Fig. 59.
Fig. 61
a
b
c
Fig. 60.
Fig. 62.
Fig. 63.



---

8. Die feineren anatomischen Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile.

Von Prof. Dr. C. THIERSCH in Leipzig.

(Mit 11 Figuren in Holzschnitt und 2 Tafeln Farbendruck.) *).

§. 364. Kaum besitzt die Chirurgie ein anziehenderes Thema, als das der Wundheilung. Vom Augenblick der Verwundung an vollzieht sich vor unseren Augen eine Reihe merkwürdiger Vorgänge, die, mit dem Anschein der Zweckmässigkeit, einem vorgesteckten Ziele gleichsam zustreben. Das allmälige Versiegen der Blutung, die Verklebung und Verwachsung der Wundflächen, nicht minder die Eiterung und Granulation; die Austreibung oder Einkapselung fremder Körper, sowie endlich die Wiederherstellung zerstörter Theile, Alles das sind Vorgänge, so verschieden von dem, was man beobachtet, wenn ein von Menschenhänden gefertigter Mechanismus verletzt wird, dass man sich nicht wundern darf, wenn gerade auf diesem Gebiete immer wieder, wenn auch unter verschiedener Form, die Ansicht zum Vorschein kömmt, es sei im Organismus ein Werkmeister verborgen, stets bereit, Beschädigungen, soweit es seine Hülfsmittel gestatten, auszubessern.

Lassen wir jedoch diesen Werkmeister in Ruhe und begnügen wir uns, seine Hülfsmittel zu untersuchen und was er zu Stande bringt.

Leider wird die Ausbeute nicht bedeutend sein, da der Causalnexus der normalen Vorgänge, um deren Störung und Wiederherstellung es sich handelt, unserer Einsicht grösstentheils noch entzogen ist.

Nehmen wir an, dass die Entwickelung und das Wachsthum ihr Ende erreicht haben, dass der Organismus, mit dessen Verwundung wir es zu thun haben, auf der Höhe seiner Existenz sich befinde, so bemerken wir, dass er unter fortwährendem Verbrauch und Ersatz seiner Substanz

*) Sämmtliche Abbildungen sind genaue Copien von Präparaten. Dass die zelligen Elemente auf dem Farbendruck, Tafel Nr. 1., etwas grösser gerathen sind als die gleichen zelligen Elemente der Holzschnitte bei gleicher Vergrösserung, rührt davon her, dass die Zeichnungen zu den Holzschnitten und die zu den Tafeln von zwei verschiedenen Zeichnern angefertigt wurden. Die Holzschnittzeichnungen sind von Herrn Dr. med. Roger und die Farbendruckzeichnungen von Herrn Schmiedel angefertigt.

sich in seinem anatomischen Bestande ohne erhebliche Schwankung behauptet.

Alles, was im Körper der Aufnahme nutzbarer und Ausscheidung ausgenützter Materie dient, muss in ungestörtem Gange sein, um diesen stationären Zustand zu erhalten. Was vom Ganzen, gilt auch vom Theil. Jeder Umsetzung und Ausscheidung muss eine Anbildung und Ergänzung entsprechen und damit dies möglich sei, muss ein Theil der geformten Körpersubstanz fortwährend in flüssige übergehen und durch Anbildung aus flüssiger ergänzt werden. Die Zu- und Abfuhr besorgt der Blut- und Lymphstrom. Dass aus dem Flüssigen ein organisch Geformtes hervorgehe, dazu scheint es immer eines bereits Geformten zu bedürfen, mag dies Zelle, Kern, Protoplasma oder sonstwie heissen.

Dieses Schema, formgebende Zelle einerseits, Zufuhr flüssiger Nahrung und Ausscheidung andererseits, passt für den einfachsten wie für den mannichfaltigsten Organismus. Freilich dürfen wir uns nicht verhehlen, dass wir in der formgebenden Zelle doch wieder den verborgenen Werkmeister, wenn auch modernisirt und nicht gerade als Archeus vor uns haben, sowie man der Zelle eine Art Spontaneität einräumt, statt sie unter das Gesetz der Nothwendigkeit zu stellen, und dass dieses Schema, auf den einzelnen Fall angewandt, nur dann Werth hat, wenn es uns den Weg zur Auffindung der Zwischenglieder zeigt, welche bestimmend, hemmend oder fördernd sind für die Wechselwirkung von Flüssigem und Festem.

Bei dem Versuch, diese Zwischenglieder aufzufinden und ihren Werth zu bestimmen, stösst man aber auf eine so grosse Anzahl nur beiläufig gekannter und vermutheter Einflüsse, dass man darauf verzichten muss, den ursächlichen Zusammenhang in wissenschaftlicher Weise festzustellen. Es handle sich z. B. um das Schema, Sarcode und Ernährungsflüssigkeit, so wäre zu wissen nöthig: die chemische Zusammensetzung der Sarcode und des sie tränkenden Saftes, je nachdem der Muskel ruhend, erschöpft oder thätig ist, dazu die Verschiedenheit zwischen Muskelkernen und quergestreifter Substanz, andererseits wäre die Zusammensetzung des zuströmenden und abströmenden Blutes nicht minder die der Lymphe, chemisch und histologisch zu kennen. Dann wäre zu untersuchen der Einfluss des Druckes, unter dem das Blut steht und seiner Geschwindigkeit, das Verhalten der Gefässwand, des Bindegewebes und des Sarcolemmas, durch welche die ernährende Flüssigkeit diffundiren muss, um zur Sarcode zu gelangen und ebenso das Verhalten des von der Sarcode zum Blut zurückkehrenden, mit Umsetzungsproducten beladenen Diffusionsstromes. Nehmen wir dazu, dass nebenher auch die Gefässwand, das Bindegewebe und das Sarcolemma einer fortwährenden Veränderung unterliegt, dass dem Nervensystem ein bestimmender Einfluss auf den Vorgang zukommt, sei es durch directes Eingreifen in den Chemismus und die Histogenese, sei es mittelbar durch Einwirkung auf das Caliber der Gefässe, so haben wir zwar jetzt eine Anzahl halbgekannter Einflüsse, doch für keinen derselben einen Gradmesser, und so kömmt man denn auch bei Betrachtung des Vorganges über allgemeine Anschauungen nicht hinaus.

In dieser Beziehung ist es nun besonders Eine Anschauung, die sich, seit die anatomische Untersuchung bei der Zelle Halt gemacht hat, wenigstens für den histogenetischen i. e. anatomischen Theil der Wundheilung, mit dem wir es in diesem Abschnitt zu thun haben, verwerthen lässt.

Diese Anschauung knüpft an die Thatsache an, dass dem Gleichgewichtszustande der Ernährung, von dem wir ausgegangen sind, ein Zustand der Entwickelung und des Wachsthumes vorherging, dass Ent-

wickelung und Wachsthum in morphologischer Hinsicht auf der Keimfähigkeit zelliger Elemente beruht, welche mit beendigtem Wachsthum gewissermassen zum Stehen gebracht ist, oder nur innerhalb dem Verbrauch entsprechender Grenzen fortwirkt.

Nehmen wir nun an, dass dieses zum Stehenkommen oder diese Einschränkung der Proliferation nicht auf einer der Zelle anhaftenden wesentlichen Veränderung derselben beruhe, sondern dass wir es nur zu thun haben mit dem Resultat der Einwirkung äusserer Hemmnisse, so steht nichts im Wege, dass mit dem Wegfall dieser Hemmnisse, oder auch nur eines derselben, diejenigen Kräfte wieder hervortreten, auf deren Zusammenwirken die Proliferationsfähigkeit der Zelle und Alles, was damit zusammenhängt, beruht. Setzen wir voraus, dass ein unmittelbarer Contact des Gewebes und der Ernährungsflüssigkeit für die Proliferation günstig sei, eine Annahme, für welche die Beschaffenheit der ersten embryonischen Anlage der Blutbahnen spricht, so werden alle Umstände, welche diesen unmittelbaren Contact hindern, auch auf die Proliferation hemmend einwirken. Die Gefässwand, das Bindegewebe, das Sarcolemma werden uns als ebenso viele einschränkende Momente erscheinen, nach deren Wegfall vielleicht die in der Sarcode latenten histogenetischen Fähigkeiten von Neuem hervortreten können.

Der Druck, den die einzelnen Theile des Körpers aufeinander ausüben, muss ebenfalls als eine Schranke der Proliferation betrachtet werden. Dass dies im Grossen so ist, sieht man, wenn z. B. ein Gelenkknorpel, dem der entsprechende Druck eines gegenüberliegenden Knorpels verloren gegangen ist, anfängt, über das physiologische Maass hinauszuwachsen, die Knorpelzellen gerathen nach Wegfall des einschränkenden Druckes in Proliferation; was aber von einer grösseren Gruppe histologischer Elemente gilt, muss auch von Zelle zu Zelle gelten, und wir werden mit Nothwendigkeit zu der Annahme geführt, dass durch die Vorgänge der normalen Ernährung in einem jeden Körpertheile gewisse Druckverhältnisse von Gewebs-Element zu Gewebs-Element hervorgebracht werden, welche geeignet sind, unter Mitwirkung anderer Hemmungsvorrichtungen, die Proliferationsfähigkeit in gewissen Schranken zu erhalten. In einer gefässhaltigen, mit Epithel überzogenen Hautpapille wird das Blut einen Druck auf die Gefässwand, diese auf das bindegewebige Stroma und dieses auf das Epithel ausüben, umgekehrt aber wird auch das Epithel mit seinen widerstandsfähigen Schichten auf das Bindegewebe, dieses auf die Gefässwand, die Gefässwand auf das Blut drücken. Eine Abänderung dieser Druckverhältnisse ist in verschiedener Weise denkbar z. B. durch Wegnahme der Hornschicht, und in der That sieht man in diesem Falle auch eine Zellen-Proliferation eintreten, welche sich nicht auf das Stratum Malpighii beschränkt.

Diese Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, was ich unter normalen Hemmungsvorrichtnngen der Proliferation verstehe, die dafür sorgen, dass die Bäume nicht in den Himmel wachsen. Gewiss giebt es noch viele solcher Vorrichtungen, besonders die chemische Beschaffenheit der Ernährungsflüssigkeit mag hemmend oder fördernd wirken. Vielleicht sind auch nutritive Nervencentra vorhanden von hemmender oder anregender Wirkung. Als Gesammtresultat aller dieser Vorrichtungen müssen wir es betrachten, dass dem Wachsthum des Organismus gewisse Gränzen gezogen sind, und wenn der Höhepunct erreicht ist, so mag es sein, dass durch allmähliche Zunahme der Hemmungs-Vorrichtungen die Vorgänge des senilen Schwundes eingeleitet werden.

Wenden wir diese Voraussetzungen auf die Wundheilung an, so wird es verständlich, warum mit dem Act der Verwundung die Pro-

liferationsfähigkeit der verschiedensten zelligen Gebilde neu zu Tage tritt, dass aus dem Zellen-Chaos neuer Bildung, wie einst zur Zeit der embryonalen Entwickelung, Gewebe hervorgehen, die sich den bereits bestehenden anschliessen, wir werden in der Wundheilung ein Zurückgreifen auf embryonale Vorgänge erblicken, eine Analogie, die Jedem naheliegt, wenn er sich der regenerativen Vorgänge erinnert, durch welche bei Eidechsen und Tritonen verloren gegangene Schwanzstücke, exstirpirte Augen etc. ersetzt werden. Freilich fällt diese Regeneration um so unvollständiger aus, je höher entwickelt der Organismus ist, und als histologischen Ausdruck dieser Insufficienz müssen wir die Narbe betrachten.

Wunden gefässloser Theile.

§. 365. Betrachten wir zunächst, welche Veränderungen nach Verwundung gefässloser Theile eintreten.

Für den Knorpel wurde dies zuerst von Redfern*) experimentell untersucht. Subcutane Schnittwunden der Gelenkknorpel, welche er Hunden beibrachte, kamen erst nach langer Zeit zur Heilung. In einem Fall waren die Schnittwunden nach 29 Wochen noch nicht geschlossen, in einem anderen waren sie nach 25 Wochen durch festes Fasergewebe vereinigt. Die feineren Veränderungen des Knorpelgewebes verhielten sich ganz ähnlich, wie sie schon früher von Goodsir für Entzündung des Knorpels nicht traumatischen Ursprunges nachgewiesen waren. Die dem Schnitt zunächst liegenden Knorpelzellen vermehren sich, die Grundsubstanz erweicht, die Zellen neuer Bildung treten aus ihren Kapseln zum Theil heraus, füllen den Wundgraben, und aus ihnen geht ein die Wundflächen vereinigendes, kernhaltiges Bindegewebe mit fibrillärer Grundsubstanz hervor.

Obwohl der Knorpel gefässlos ist, und auch sonst keine Hohlräume besitzt, in denen ernährende Flüssigkeiten circuliren könnten, so müssen wir uns nichts desto weniger denselben von Ernährungsströmen durchflossen denken, die den parenchymatösen Saft in Bewegung setzen und ihre Richtung von dem nächstgelegenen Gefässbezirk erhalten. Ist dies der Fall, so wird jede Verwundung am Ort der Wunde eine Stauung dieser Diffusionsströme verursachen, eine Anhäufung der ernährenden Flüssigkeit wird stattfinden, und da jedesmal gleichzeitig durch den Act der Verwundung zellige Elemente blossgelegt werden, so ist Gelegenheit gegeben zu einem unmittelbaren und raschen Austausch zwischen Gewebe und plasmatischer Flüssigkeit. Dieser Austausch entbindet die Zellen-Proliferation, welche ihrerseits so lange dauert, bis durch das neugebildete Gewebe die Diffusionsströme wieder eingedämmt sind, bis die zelligen Elemente neuerdings von fester Grundsubstanz umgeben, dem unmittelbaren Contact der plasmatischen Flüssigkeit wieder entzogen sind, mit einem Worte, bis an die Stelle der durch die Verletzung beseitigten eine neue Hemmungsvorrichtung getreten.

War die Verwundung eine bedeutende, oder wird die Heilung durch nachträgliche Einwirkungen gehemmt, so sieht man auf beträchtliche Tiefen den Knorpel sich verändern, und da diess nicht ohne Rückwirkung auf die Ernährung der Gefässwand bleiben kann, so sehen wir die benachbarten Gefässe sich betheiligen, sie werden weiter und treiben in das neue Zellen-

---

*) Anormal Nutrition in articular cartilages and the healing of Wounds in articular cartilages, Monthly Journal of Medical Science Sept. 1851. citirt nach Paget's Lectures on Surgical Pathology. Lond. 1853. Vol. 1. p. 262.

lager Sprossen hinein. In welcher Weise dies geschieht, werden wir später bei der Heilung von Wunden gefässhaltiger Theile untersuchen.

In jüngster Zeit untersuchte Dr. W. Reiz *), welcher bei Kaninchen die Trachea öffnete, in dieselbe caustisches Ammoniak brachte, um künstlich Croup hervorzurufen, nebenher das Verhalten der durchschnittenen Trachealknorpel. Auch er lässt die Heilung durch Wucherung der Knorpelzellen erfolgen, er sah diese Zellen fadenförmige von Wund- zu Wundfläche reichende Fortsäze aussenden. Am 4. Tage bestand die Narbe ausschliesslich aus solchen Fäden. Ausserdem bildet er eine, die Wundspalte schon nach 23 Stunden ausfüllende Kittsubstanz ab, welche faserig und mit Kernen durchsetzt ist, und über deren Herkunft er sich nicht aussprechen will. In diese Kittsubstanz senken sich die fadenförmigen Verlängerungen der Knorpelzellen ein.

Nach der Abbildung zu schliessen, kann diese so rasch entstehende Bindesubstanz sehr wohl ein Product der dem Knorpel zunächst liegenden gefässhaltigen Weichtheile sein, welches mit der Wundfläche des Knorpels zunächst verklebt und dann verwächst.

Der schnelle Verlauf im Vergleich mit den Redfern'schen Beobachtungen, wird sich daraus erklären lassen, dass bei den Redfern'schen Versuchen die Verletzung sich auf den Knorpel selbst beschränkte und somit nur eine minimale Menge plasmatischer Flüssigkeit zur Wirkung kommen konnte, während bei der Tracheotomie ausser dem ohnehin nur dünnen Knorpel auch die ihn eng umschliessenden gefässreichen Weichtheile mitverletzt werden, so dass alsbald eine reichliche Transsudation auf der Gesammtwundfläche erfolgen muss, die dann auch den blossgelegten Knorpelzellen zu Gute kommen kann. —

§. 366. Die Hornhaut unterscheidet sich, obwohl auch gefässlos, von knorpeligen Theilen wesentlich dadurch, dass sie erstens eine grosse Anzahl verästelter mit Flüssigkeit gefüllter Hohlräume einschliesst, und dass sie zweitens reich ist an sensitiven Nerven, welche in motorischer Reflexbeziehung stehen zu den Gefässen des Hornhautrandes. Der erste Umstand bewirkt, dass an der Stelle der Verletzung selbst, von Anfang an, eine lebhaftere Gewebsveränderung als beim Knorpel möglich ist, der zweite, dass neben dieser anatomischen Veränderung am Ort der Verletzung gleichzeitig, und im Anschluss an die reflex-paralytische Gefasserweiterung, eine anatomische Veränderung am Hornhautrande eintritt.

Wird irgend ein Theil der Hornhaut irgendwie verletzt, so stellt sich alsbald diese Randhyperämie ein, vorausgesetzt, dass der reflectorische Apparat in allen seinen Theilen unversehrt ist. Ist ein Theil dieses Apparates functionsunfähig, sind z. B. die Hornhautnerven leitungsunfähig geworden, wie dies bei senilen Hornhäuten vorkömmt und bei acutem Glaucom immer der Fall ist, so beschränkt sich die Wirkung der Verletzung auf die verwundete Stelle selbst, und die reflexparalytische Hyperämie fällt aus. Man kann bei jeder Verletzung von Theilen, welche sensible Nerven führen, einen Unterschied machen zwischen jenem Antheil der Hyperämie, welcher durch die Verletzung als solche, auf mechanische Weise, mittelst Unterbrechung der Blutbahnen bewirkt wird, und jenem Antheil, welcher reflexparalytisch entsteht, aber nirgends als an der Hornhaut kann dies so ad oculos demonstrirt werden.

Ueber die traumatische Keratitis rühren die ersten experimentellen

*) Sitzgsber. der Wiener Academie. — Naturw. Cl. LV. 3. 1867. p. 501. mit 2 Tafeln.

Untersuchungen von Strube*) her, der unter den Auspicien Virchow's arbeitete, und von His**), der eine eingehende Versuchsreihe über die traumatische Keratitis lieferte. Die Ergebnisse beider Forscher stimmen in ihren wesentlichen Punkten überein und wurden auch von Späteren, wie Langhans***), der Hauptsache nach bestätigt. His verletzte bei Kaninchen die Hornhaut in verschiedener Weise. Er schnitt sie an, oder zog einen Faden ein und liess ihn liegen, er brannte und er ätzte sie. Immer zeigte sich schon nach Ablauf einer Stunde um die verletzte Stelle ein trüber Hof. Gleichzeitig wird der Hornhautrand hyperämisch, und jener Randtheil, welcher der Verletzung zunächst liegt, trübt sich ebenfalls.

Diese Randtrübung rückt mit einer Spitze gegen die verletzte Stelle vor und erreicht sie zuletzt. War die Verletzung wie gewöhnlich central angebracht, so war nun ein dreieckiges Stück der Hornhaut getrübt, dessen Spitze der verletzten Stelle und dessen Basis dem Hornhautrand angehörte. Auch wenn im weiteren Verlaufe die gesammte Hornhaut trüb wurde, trat immer noch das zuerst getrübte Segment durch seine stärkere Sättigung hervor.

Von den histologischen Veränderungen sind diejenigen die wichtigsten, welche in der eigentlichen Hornhautsubstanz, die bekanntlich an ihrer vorderen und hinteren Fläche von Epithel bedeckt ist, sich ereignen. Die zelligen Elemente dieser Substanz, die Hornhautkörper vermehren sich unter Kerntheilung, wie die Knorpelzellen bei Chondritis. Schon achtzehn Stunden nach der Verletzung fand His in Hohlräumen, die vorher ein einziges Körperchen beherbergt haben mögen 20 — 30 junge zellige Elemente dicht gedrängt zusammengehäuft. Auch die röhrenförmigen Ausläufer dieser Hohlräume zeigten sich bereits mit Kernen gefüllt und führten ausserdem Fettkörnchen. War ein Aetzschorf abzustossen durch völlige Erweichung der angrenzenden und bereits aufgelockerten Grundsubstanz, oder wurde durch einen eingezogenen Faden eine dauernde Beschädigung unterhalten, so rückten Gefässe neuer Bildung, vom Limbus conjunctivae her, bis zur verletzten Stelle, und es entstand eine reichliche Eiterung, d. h. ein Theil der neugebildeten Zellen wurde mit einem Ueberschusse parenchymatösen Saftes weggeschwemmt. Die Heilung erfolgt zuletzt dadurch, dass ein Theil der neuen Zellen zu Fasergewebe umgewandelt wird, welches in manchen Fällen nach und nach die Eigenschaften des Hornhautgewebes gewinnt, in der Regel aber, wenigstens beim erwachsenen Menschen, als eine weisse, wenig durchscheinende Masse permanent bleibt, während die Gefässe neuer Bildung wieder verschwinden. Jener Theil der Trübung, welcher aus körniger Einlagerung besteht, kann fast immer zur Resorption gelangen. In leichteren Fällen kömmt es nicht zur eiterigen Erweichung und sieht man recht häufig eine völlige Wiederherstellung des normalen Bestandes.

Es ist bekannt, dass die hier in ihren allgemeinen Umrissen geschilderten Vorgänge der traumatischen Keratitis und Chondritis, welche durch den Nachweis, dass die mannigfachsten Gewebselemente, namentlich die Bindegewebskörper, gegen Verletzungen sich ähnlich verhalten,

---

*) Der normale Bau der Cornea und die pathol. Abweichungen in demselben. Inaugural-Diss. von Friedrich Strube, Würzburg 1851.

**) Beiträge zur normalen & pathologischen Histologie der Hornhaut. Inauguralabhandlung von Wilhelm His mit 6 Tafeln. Basel 1856.

***) Das Gewebe der Hornhaut im normalen & pathologischen Zustand mit 2 Tafeln. Zeitschrift für ration. Med. 3. R. 12. B. 1861.

ihre Ergänzung fanden, es ist bekannt, sage ich, dass diese Vorgänge einen Hauptpfeiler derjenigen Entzündungstheorie bilden, welche von Virchow gegründet und entwickelt worden, und an Stelle der vorausgegangenen humoralen Theorien zur fast allgemeinen Geltung gekommen ist, eine Theorie, nach welcher die Hauptleistung bei dem entzündlichen Vorgang einer selbstständigen Thätigkeit präexistirender Gewebselemente angehört.

Nun ist zwar schon vor einigen Jahren durch v. Recklinghausen*) dem Thatbestand der Keratitis ein neues Factum hinzugefügt worden, ohne dass jedoch dadurch der Vorgang in Widerspruch gerathen ist mit der herrschenden Theorie. v. Recklinghausen entdeckte 1863 in den Hohlräumen der Hornhaut, die er für Gewebsspalten ohne selbstständige Wandung hält, neben den fixen Hornhautkörperchen wandernde, und zwar sowohl bei Fröschen, als bei warmblutigen Thieren. Sie stimmen in Grösse, Form und Contractilität mit den farblosen Blutkörperchen überein, und bewegen sich in den Hohlräumen mit dem Anscheine der Selbstständigkeit, d. h. ohne von einem strömenden Fluidum getrieben zu sein. Bei Entzündung nimmt ihre Zahl zu und v. Recklinghausen ist geneigt sie für Abkömmlinge der festen Hornhautkörper zu halten.

Dazu kömmt noch die höchst merkwürdige Thatsache, über welche v. Recklinghausen**) vor Kurzem in vorläufiger Weise berichtet hat, dass in den Hohlräumen einer ausgeschnittenen Frosch- oder Katzenhornhaut, wenn sie im Centrum geätzt und dann 1—3 Tage unter geeigneten Bedingungen aufbewahrt wurde, eine beträchtliche Neubildung dieser beweglichen contractilen Hornhautkörper stattfand. In diesem Vorgange zeigen Gewebscomplexe, vom Körper getrennt, eine Selbständigkeit, wie man sie bisher bei höher organisirten Thieren nicht vorauszusetzen wagte, und da diese Selbständigkeit gewissermassen ein Postulat der cellularen Entzündungstheorie ist, so kann die Beobachtung sehr wohl als eine neue Stütze dieser Theorie geltend gemacht werden.

Anders verhält es sich mit Beobachtungen, welche, ebenfalls erst vor kurzem, Cohnheim gemacht und publicirt hat. Cohnheim ist geneigt, die beweglichen Hornhautkörper für farblose Blutkörperchen zu halten, welche aus den Blutgefässen des Limbus in die Hohlräume der Hornhaut eingewandert seien. Bei Entzündung sei diese Einwanderung eine massenhafte, und die zelligen Elemente, die man wenigstens in der ersten Zeit der acuten traumatischen Keratitis in den Hohlräumen antreffe, seien keineswegs Abkömmlinge der fixen Hornhautkörper, sondern eingewanderte farblose Blutkörperchen. Die Einwanderung in die Hornhaut erfolge aber nicht bloss vom Limbus aus, sondern, da schon frühzeitig emigrirte farblose Blutkörperchen ihren Weg durch das conjunctivale Epithel in den Conjunctiva-Sack fänden, so könnten sie von hier aus in die Hornhautwunde eindringen und von der Wundfläche aus in die Hohlräume der Hornhaut sich verbreiten. Natürlich könne dies nur geschehen, wenn eine offene Wunde da sei, wie etwa, wenn ein Faden eingezogen, oder wenn ein Aetzschorf bereits in der Ablösung begriffen sei. Seien diese Bedingungen für ein Einwandern vom Conjunctivasack aus nicht gegeben, so fänden sich jene Zellen in der nächsten Umgebung der Verletzung erst dann, wenn die vom Limbus conjunctivalis aus vorrückende Trübung, d. h. die Colonne der vom Limbus her einwandernden Körperchen an der verletzten Stelle eingetroffen sei.

*) Ueber Eiter und Bindegewebskörperchen. Virch. Arch. 1863. B. 28. p. 157.
**) Centralblatt für die med. Wissenschaft. 1867. Nr. 31.
***) Ueber Entzündung und Eiterung, Virch. Arch. 1867. Bd. 40. p. 1.

Erfolgt die Einwanderung vom Conjunctivasack aus, und führt die Conjunctivaflüssigkeit Fett, (Secret der Harderschen Drüse beim Kaninchen) so finde man in den Hohlräumen der Hornhaut neben den jungen Zellen auch Fett, theils fein vertheilt, theils in grösseren Tropfen. Dagegen fehle das Fett, wenn die Conjunctivaflüssigkeit wie beim Frosch kein Fett führt, oder wenn ein Zugang zu den Hohlräumen der Hornhaut von der verletzten Stelle aus nicht vorhanden ist.

Natürlich konnte Cohnheim nicht durch directe Beobachtung an der Hornhaut nachweisen, dass die farblosen Blutkörperchen aus den Blutgefässen austreten, und dabei theils in das Hornhautparenchym, theils in den Conjunctivasack gelangen. Er sucht dies durch verschiedene Gründe wahrscheinlich zu machen, aber zur Hauptstütze dient ihm der Nachweis, dass sich ein solcher Durchgang farbloser Blutkörper an einer anderen Stelle in der That direct beobachten lasse. Diese Stelle ist das Mesenterium. Er zog eine Darmschlinge aus dem Bauch des curarisirten Frosches hervor, brachte dessen Mesenterium unter das Microscop und verfolgte nun die durch den Zutritt der Luft am Mesenterium hervorgerufenen entzündlichen Veränderungen.

Sämmtliche Gefässe werden weiter, das Blut strömt allmählich langsamer. Die anfangs in spärlicher Zahl an der Innenfläche der Gefässwand hinschleichenden farblosen Blutkörperchen treten zahlreicher auf, namentlich in den Venen, und schon bald sieht man eine einfache Lage dieser Zellen die Innenfläche der Vene, an welcher sie haften bleiben, vollständig austapezieren. Nun dauert es nicht lange, so machen sich an dem äussern Contur der Venenwand hie und da bucklige transparente Auftreibungen bemerkbar, die grösser und grösser werden, einen, wohl auch mehrere Fäden ausstrecken, allmählich sich von der Wand ablösen, und nun als farblose Blutkörperchen kenntlich sind. Von dem ersten Erscheinen des Buckels bis zur Ablösung des Körperchens kann es immerhin zwei Stunden dauern. Dieser Vorgang wiederholt sich immer häufiger, so dass nach und nach die Vene von einer mehrfach geshichteten Rinde solcher Zellen umgeben ist. Dasselbe beobachtete er an Capillargefässen. Man könnte meinen, es handle sich um eine Zellenproduction der Gefässwand, dem widerspricht aber, dass Cohnheim an einem Capillargefäss gesehen hat, wie eine dieser Zellen, kenntlich durch ein in ihr Protoplasma eingebettetes Anilinkorn, zuerst der Innenfläche anlag, dann in die Wand eindrang und mit einer Hälfte nach Innen mit der andern nach Aussen einen Vorsprung bildete, zuletzt aber hindurchtrat, und nun an der Aussenfläche des Gefässes lag. Später traten auch rothe Blutscheiben durch, jedoch in geringerer Menge und viele giengen dabei in Stücke *). Unterdessen fangen die emigrirten farblosen Blutkörperchen an, sich im mesenterialen Gewebe fortzubewegen, breiten sich nach allen Seiten hin aus, kommen zwischen den Epithelien auf die freie seröse Fläche hervor, und bilden hier untereinander verklebt einen zusammenhängenden, dem serösen unveränderten Epithel lose anhaftenden Ueberzug, wie er der frischen Peritonitis zukömmt.

---

*) An dem Schwanz der Kaulquappe beschrieb Stricker schon 1865 ein nicht seltenes Durchtreten rother Blutscheiben durch die intacte Gefässwand, unabhängig von Entzündung. Er hält das Capillarrohr für ein Protoplasmarohr, und glaubt, dass der Durchtritt durch Einbettung des Blutkörperchens in die gallertige Protoplasmawand vermtttelt werde. Ueber den Bau und das Leben der capillaren Blutgefässe. Wiener Acad. Naturw. Classe Sitzungsberichte. B. 2. Abth. 2. p. 379. 1865.

Ob und in welcher Weise die Gefässe des Darmes selbst, namentlich der Darmschleimhaut, eine Veränderung erleiden, darüber finde ich keine Angabe. Warmblütige Thiere hielten, wie zu erwarten, den Versuch nicht so lange aus als Frösche, doch konnte auch bei ihnen der Vorgang bis zur Anhäufung der farblosen Blutkörper innerhalb und ausserhalb der Gefässwand verfolgt werden.

Den Austritt aus dem Gefässlumen lässt Cohnheim durch präexistirende Lücken (Stomata) erfolgen, welche den winkligen Berührungsstellen der Gefäss-Epithelien entsprechen und durch die v. Recklinghausen'sche Versilberungsmethode sichtbar gemacht werden können.

Es ist kein Zweifel, dass diese am Mesenterium gemachten Beobachtungen der Cohnheim'schen Anschauung über die Keratitis traumatica ein Gewicht verleihen, welches sie ausserdem nicht besitzen würde. Noch ist aber die Sache zu neu und bedarf, wie mir scheint, mannigfacher Prüfung, ehe man sich entschliessen kann, den Thatbestand der Keratits, wie er bisher für festgestellt galt, fallen zn lassen. Mir selbst kam die Cohnheim'sche Arbeit erst zur Kenntniss, als die vorliegende Abhandlung bereits im Druck begriffen war, und wenn ich auch bestätigen kann, dass zuerst eine einfache Lage junger Zellen an der Innenfläche, und dann eine mehrfache Lage dieser Zellen an der Aussenfläche der Vene oder des Capillargefässes sich bilde, und dass am äusseren Contur dieser Gefässe Wölbungen auftreten, die sich als selbständige Zellen loslösen, so müsste ich doch weit eingehendere Untersuchungen gemacht haben, um die wichtigen Angaben Cohnheim's einer Kritik unterziehen zu können. Andererseits aber glaubte ich sie hier, wo es sich um die feineren anatomischen Veränderungen bei der Wundentzündung handelt, nicht mit Stillschweigen übergehen zu dürfen, denn bewähren sie sich, so werden wir uns von mancher liebgewordenen Ansicht trennen müssen und wird für die entzündlichen Prozesse Blut und Gefäss eine grössere Bedeutung gewinnen, als ihnen nach unseren heutigen Anschauungen zukömmt.

Wunden gefässhaltiger Theile.

1. Befund mit freiem Auge.

§. 367. Sind gefässhaltige Theile durch die Verwundung getroffen, so nimmt Niemand Wunder, dass aus den verwundeten Gefässen Blut ausfliesst, dass aber diese Butung ohne unser Zuthun versiegen kann, ist schon eine Erscheinung, die sich nicht ohne Weiteres von selbst versteht. Ich will hier nicht auf die einzelnen Bedingungen der spontanen Blutstillung, welche an einem anderen Orte dieses Handbuches erörtert sind, eingehen, sondern nur daran erinnern, dass bei grösseren und mittleren Arterien die Gerinnung des Blutes, welche durch die Retraction und Contraction der Arterie begünstigt wird, für den Anfang die wichtigste Rolle übernimmt, dass für kleinere und kleinste Gefässe der Druck, den das rasch anschwellende Bindegewebe auf die Schnittenden ausübt, sehr in Betracht kömmt, und dass endlich, wie wir später sehen werden, die alsbald eintretende Zellenwucherung ebenfalls ein Mittel für die Blutstillung abgiebt.

Nehmen wir an, die erste Wundblutung sei zum Stehen gekommen und die Wundfläche sei der Luft exponirt, so dass wir mit freiem Auge ihre allmälige Veränderung verfolgen können. Zuerst unterscheiden wir die einzelnen anatomischen Bestandtheile vollkommen scharf, Muskel, Fett, Drüse etc. heben sich von einander ab, nur wo lockeres Bindegewebe liegt, ist durch infiltrirtes Blut das Gewebe verdeckt. Einzelne Coagula haften an

der Wundoberfläche, entfernt man sie, so pflegt die Stelle neu zu bluten, zum Zeichen, dass man gleichzeitig verschliessende Gefässthromben entfernt hat. Die Wundfläche ist feucht, denn eine eiweissreiche, blutig gefärbte Flüssigkeit sickert fortwährend aus ihr hervor.

Schon nach einigen Stunden sind die einzelnen anatomischen Theile der Wundfläche nicht mehr vollkommen scharf zu sehen, sondern wie mit einem Schleier bedeckt, welcher durch Abwischen sich nicht entfernen lässt. Diese Verschleierung beruht auf der Gegenwart einer gallertigen, transparenten Gerinnung, welche aber nicht als selbständige Schicht der Wundfläche aufliegt, sondern sich innerhalb des Bindegewebes, Parenchyms selbst befindet. In den nächsten Tagen werden die Bestandtheile der Wundfläche immer undeutlicher; da einzelne Bestandtheile der freien Fläche absterben und im abgestorbenen Zustande abgelöst der Wundflüssigkeit sich beimengen, so bekömmt diese eine schmutzig röthliche Färbung und einen fauligen Geruch. Man sagt »die Wunde ist unrein«. In grösserem Masstabe ist dies bemerklich, wenn, wie bei Quetschwunden, durch die Verwundung selbst, kleinere oder grössere Partien mortificirt wurden, d. h. durch mechanische Gewalt die Bedingungen des Lebens in ihnen vernichtet wurden. Während die Ablösung der mortificieten Theile vor sich geht, wird die Wundabsonderung durch Beimengung zelliger Elemente dickflüssiger und bekommt die Eigenschaften des Eiters. Wenn die Abstossung des Mortificirten beendigt ist, hat sich die Oberfläche mit einer zarten, feinwarzigen oder feinzottigen, scharlachrothen Wucherung bedeckt, welche am raschesten aus gefässreichem Bindegewebe hervorwächst, nach und nach alle Verschiedenheiten der Wundfläche ausgleicht; die Wundfläche ist eine granulirende Fläche geworden, hat sich mit Fleischwärzchen bedeckt, «sie hat sich gereinigt», und sondert nun sogenannten guten Eiter ab.

Wie nun allmälig diese granulirende Fläche zur Narbe wird, diess bildet den zweiten Theil des Vorganges, charakterisirt durch einen Rückgang der Zellenwucherung, durch Verkleinerung des unter Gefässverarmung trocken werdenden Granulationsgewebes, und durch dessen Ueberhäutung mit Epithel.

Dass neben diesen Veränderungen auf der freien Oberfläche auch bis auf eine gewisse Tiefe etwas vor sich geht, lässt sich aus der Röthe, Anschwellnng und Empfindlichkeit der Umgebung entnehmen, sowie aus der grösseren Feuchtigkeit und Brüchigkeit, die man bei zufälliger oder absichtlicher Verletzung frisch entzündeter, granulirender und frisch vernarbter Theile wahrnimmt. Etwas Näheres ergiebt aber nur die microscopische Untersuchung von Durchschnitten der veränderten Theile.

Das Gleiche gilt von der Wundheilung ohne Eiterung, wenn Wundfläche mit Wundfläche in Berührung gebracht, ohne weiteres verwächst. Hier entzieht sich der Vorgang von vornherein der unmittelbaren Beobachtung; man muss die frisch verklebte Wunde lösen oder durch die Verheilungsfläche Durchschnitte machen, um etwas von den Veränderungen der verwundeten Theile zu erfahren.

2. Microscopischer Befund.

Da nun für solche Untersuchungen am Menschen selten Gelegenheit ist, so erscheint es zweckmässig, bei warmblütigen Thieren experimentell Wunden hervorzubringen, um an diesen die feineren anatomischen Veränderungen der Reihe nach zu verfolgen.

Derartige Untersuchungen wurden schon öfters und in verschie-

dener Weise vorgenommen, ohne jedoch zu einer Erledigung der mannigfachen Fragen zu führen, was bei der. Schwierigkeit des Thema's und der Unvollkommenheit unserer Untersuchungsmethoden nicht zu verwundern ist.

Von neueren Versuchen will ich erwähnen, dass bei Schnittwunden des Grosshirns junger Hühner Leidesdorf und Stricker*) schon nach 24 Stunden die Anwesenheit zahlreicher Körnchenzellen constatiren konnten, die sich während der nächsten Tage noch vermehrten. Von den Körnchenzellen konnte man sich überzeugen, dass sie einen imbibitionsfähigen Kern hatten, contractil seien, und zur Entstehung von Körnchenfasern führen. Nach 6 Tagen bestand die Wundfläche fast nur aus Convoluten capillarer Gefässe. Die Wand der Gefässe, vielfach mit Höckern und Spitzen besetzt, schien ein förmliches Fasergerüst erzeugt zu haben. Auch bei Verwundungen der Kaninchenleber (Holm) **) traten Körnchenzellen mit den oben bezeichneten Eigenschaften frühzeitig auf. Uebergänge von Leberzellen zu Körnchenzellen waren deutlich vorhanden. Leberzellen und Bindegewebskörperchern geriethen in Proliferation, erstere jedoch früher, und beide, wie es schien, ziemlich unabhängig von einander. Bei beiden konnte die Proliferation zu Faser- oder Eiterbildung führen. Besonderes Gewicht wird von den Beobachtern darauf gelegt, dass Angesichts der constatirten Thatsachen die Körnchenzellen nicht mehr als Repräsentanten der fettigen Degeneration zu betrachten, sondern den keimkräftigen Gewebselementen beizuzählen seien, und es sind demnach gewiss viele dieser Zellen nichts Anderes als junge Kerne mit ungewöhnlich reichem Protoplasma, welches entweder das Vermögen besitzt, Fett aus der Umgebung in sich aufzunehmen, oder Fett zu produciren. Für ersteres spricht, dass sie denn doch zu fettigem Zerfall eine Beziehung zu haben scheinen, denn bei entzündlicher Erweichung von Hirnmark und Lebergewebe wird es sicher schon in den ersten 24 Stunden nicht an feinkörnigem Fett fehlen, welches geeignet ist, sich in das weiche Protroplasma junger Zellen einzubetten. Es würde sich bei dieser Annahme erklären, warum sie bei Leber- und Hirnwunden schon so frühe auftreten, während sie bei Wunden, bei denen ein solcher moleculärer Fett-Detritus mangelt, in den ersten Stadien der Wundentzündung vermisst werden.

Mit besonderer Beziehung auf die Heilung der Wunden und in eingehender Weise hat sich auf Anregung Billroth's Wywodzoff***) mit unserem Gegenstand beschäftigt. Er brachte Hunden Zungenwunden bei und untersuchte die Wunden in verschiedenen Zeiträumen von 12 Stunden bis 14 Tage nach der Verletzung. Mit Recht zog er die Injection zu Hülfe, denn an injicirten Präparaten wird man nicht so oft als sonst im Unklaren bleiben, ob man Gefässe vor sich habe oder nicht.

Ich habe in ähnlicher Weise an Meerschweinchen experimentirt, nur schlitzte ich die Zunge in der Medianlinie senkrecht von der Wurzel an

---

*) Studien über die Histologie der Entzündungsheerde von Leidesdorf und Stricker. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad. naturw. Classe. 1866. Sitzg. v. 17. Nov. 1865.

**) Experimental-Untersuchung über die traumatische Leberentzündung von Dr. E. Holm, vorgelegt von Dr. Stricker. Sitzgsber. der Wiener Akad. naturw. Klasse. LV. Bd. 3. Hft. 2. Abth. p. 493. 1867.

***) Experimentelle Studien über die feineren Vorgänge bei der Heilung per primam intentionem etc. Med. Jahrb. Zeitschr. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1867. XIII. Band.

bis nahe an die Spitze, um dem Blut und den Secreten einen leichteren Abzug zu gewähren, während Wywodzoff die Zunge parallel mit der Oberfläche schlitzte. Nichtsdestoweniger stimmen meine Präparate mit den Abbildungen schwacher Vergrösserung bei Wywodzoff überein, jedoch glaube ich, ihnen vielfach eine andere Deutung geben zu müssen.

Ausserdem habe ich bei Ratten die Zunge abgeschnitten, um das Verhalten exponirter Wundflächen, das Auftreten der Granulation und deren endliche Ueberhäutung stufenweise microscopisch untersuchen zu können. Die Verhältnisse der Gefässe suchte ich durch transparente Injection aufzuhellen, wozu ich mich einer schwach angesäuerten, durchaus nicht diffundirenden, ziemlich wasserreichen Carminleimlösung *) bediente, bei möglichst schwachem Druck. Jedem Versuch opferte ich zwei Thiere, um zufälligen Störungen einigermassen vorzubeugen: während der ersten 12 Stunden untersuchte ich nahezu von Stunde zu Stunde, später von Tag zu Tag und zwar bis zum 14. Tage. Die Injection wurde jedesmal unmittelbar nach Eintritt des Chloroformtodes vom noch pulsirenden Herz aus vorgenommen, hierauf das Thier in Eiswasser abgekühlt, die Zunge herausgenommen, theils frisch untersucht, theils in Alkohol gehärtet. Von der gehärteten Zunge wurden Durchschnitte in verschiedener Richtung gemacht, blau, roth oder mit Silbersalpeter **) gefärbt, mit Glycerin oder Colophoniumlösung ***) aufgehellt und dann untersucht.

Bei diesen Versuchen kam die Wundblutung jedesmal in einer viertel bis halben Stunde zum Stehen, und diese spontane Hämostase wirkt so kräftig, dass ich sogleich nach dem Aufhören der Blutung die Zunge bis in die Papillen einspritzen konnte, ohne dass Injectionsmasse durch die Wunde abfloss. Die Thiere leiden wenig von der Verwundung, sie nehmen Nahrung wie zuvor. Der Längsschlitz heilt fast immer theilweise, manchmal ganz, ohne Eiterung. Tritt Eiterung ein, so findet man in der Wundspalte Speisetheile und der Verlauf ist dann wie bei den Amputationswunden. Bei dem medianen senkrechten Längsschlitze der Zunge wird das Klaffen der Wundfläche da am stärksten sein, wo der Schnitt vorwiegend querverlaufende Muskelfasern getroffen hat, und lockeres Bindegewebe den getrennten Muskeln und Gefässen gestattet, sich beträchtlich zu verkürzen. Lockeres Bindegewebe wird sich überdiess stärker mit Blut und Exsudat tränken, als straffes.

---

*) Wenn man in dem Wasser, in dem man den Leim löst, vorher schwefelsaures Chinin löst, und zwar 2 Gran Chininsalz auf 1 Unze trockener Gelatine und ausserdem Campherstückchen darin aufkocht, und wenn man der fertigen Injectionsmasse einige Campherstückchen zusetzt und ebenso auf die erstarrte Masse noch einige Campherstücke legt, so tritt selbst bei hoher Sommertemperatur monatelang keine Schimmelbildung oder sonstige Verderbniss der Injectionsmasse ein. Die benützte Injectionsmasse enthielt 4 Theil Wasser auf 1 Theil Gelatine Lainé.

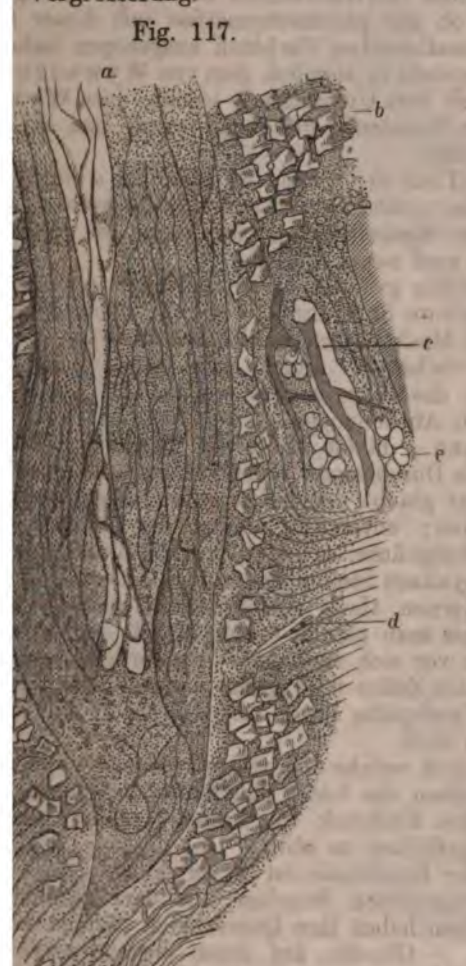
**) Die Schnitte 5 Min. in eine Lösung von Silbersalpeter in Alcohol 1 : 5000 gelegt und geschüttelt, dann ein paar Secunden mit einer gesättigten Lösung von Chlornatrium in Weingeist geschüttelt, färben sich, dem Licht exponirt, ausreichend, um die verschiedenen Gewebs-Elemente in dem Präparate für die Dauer fixirt zu haben.

***) Eine syrupdicke Lösung von weissem Colophonium in absolutem Alcohol bietet den Vortheil, dass man die Schnitte unmittelbar aus dem Alcohol in dieselbe eintragen kann, ohne dass eine Trübung eintritt, und dass sie zugleich dauerhaft conservirt. Das weisse, beziehungsweise schwach gelbliche Colophonium bereitet man am Besten selbst, indem man venetianischen Terpentin in gleichem Volumen Schwefeläther löst, durch Papier filtrirt, und auf schwachem Feuer zuerst den Aether, dann das Terpentinöl abdampft bis das Residuum, erkaltet, einen muscheligen Bruch zeigt.

a. Heilung ohne Eiterung.

§8. Ich gebe zuerst eine Abbildung der senkrechten, longitudinalen nde wenige Stunden nach der Verletzung im senkrechten Quer- und zwar Fig. 117. bei 60facher Vergrösserung, Fig. 118. bei Vergrösserung.

Fig. 117.



longitudinale mediane Schnittwunde der Meerschweinchens. 4 Stunden nach der , die Zunge injicirt, in Alcohol gehärtet. r Querschnitt der unteren Partie der frisch Wunde. Mit Silbersalpeter gefärbt, in Colophonium. 60 fache Vergr.

Der mittlere Theil des Bildes *a* zeigt eine Substanz von grösserer Transparenz als die Randtheile besitzen und läuft nach unten in eine Spitze aus, welche dem unteren Winkel der hier nicht ganz penetrirenden Wunde entspricht. Durch bogenförmige, stärkere und feinere Linien ist diese Substanz in grössere und kleinere Felder abgetheilt. Einige Felder sind ganz durchsichtig, andere sind feinkörnig. Diese Linien sind meist stark glänzend und verschwinden beim frischen Präparat bei Zusatz von Essigsäure. Neben der feinen Granulirung treten allenthalben, namentlich in dem unteren Abschnitte grössere Körperchen hervor, die sich bei stärkerer Vergrösserung als junge Zellen und Kerne erweisen, während die feine Granulirung auf einer feinkörnigen Gerinnung zu beruhen scheint.

Die Randtheile des Präparates sind charakterisirt durch zahlreiche quer und schräg getrennte Muskelfasern, bei *c* und *d* durch Gefässe mit Injectionsthromben, von denen *d* r Vergrösserung als Fig. 119. noch einmal zur Sprache kommen ch Fettzellgewebe *e* und endlich ist die Grundsubstanz auch hier granulirt, theils mit jungen Zellen durchsetzt.

bemerke noch, dass der Uebergang der mittleren transparenten Partie

in die mehr opaken Randtheile an vielen Stellen ein allmäliger ist, und dass in dem Präparate eine so scharfe Scheidungslinie, wie sie die Abbildung hat, nicht überall vorhanden ist.

Eigenthümlich ist es auch, dass die transparente Partie, obwohl nirgends Injections-Extravasate vorhanden sind, eine diffuse, sehr zarte, rothe Carminfärbung zeigte, welche den Randtheilen des Präparates fehlt. Man erhält den Eindruck, als ob der paremschymatöse Saft dieser Partie aus den benachbarten Injectionsthromben Farbstoff ausgezogen habe.

Diese Abbildung entspricht so ziemlich dem von Wywodzoff Fig. 40. abgebildeten Präparate, mit dem Unterschiede jedoch, dass Wywodzoff's Präparat 24 St. nach der Verletzung gewonnen wurde und desshalb eine vollständigere Injection zeigt.

Fig. 118. Der obere Theil der Wunde ist hier bei *a* durch unmittelbare Verlöthung der kaum veränderten Wundflächen vereinigt, die länglichen Kerne bei *a* scheinen Muskelfasern anzugehören, die rundlichen Zellen in der Nachbarschaft sind neuer Bildung.

Weiter abwärts und den grössten Theil des Bildes einnehmend sieht man wieder eine transparente Substanz *b*, umgeben von einem opaken Rande, in dem zahlreiche Muskelfasern bemerklich sind.

In der centralen Substanz finden sich theils fein granulirte Stellen *f*, theils hyaline *e*, das Ganze zerfällt wie bei Fig. 117. durch glänzende Bogenlinien *b*, *g*, in Abtheilungen.

Die feine Granulirung *f* bildet meist ein zierliches, polyedrisches Netz, dessen Maschen dem Durchmesser eines rothen Blutkörperchens entsprechen, und in der That glaubt man nicht selten, abgeblasste Blutkörperchen darin zu erblicken; untersucht man in der ersten Stunde nach der Verletzung und ohne Essigsäure, so findet man die Blutkörperchen noch wohl erhalten. An den hyalinen Stellen finden sich oblonge, helle Räume mit grossen granulirten Kernen, theils einzeln, theils mehrere polyedrisch zusammengedrängt, so dass man glaubt, *e* eine Mosaik von grossen, glashellen Platten - Epithelien vor sich zu haben. Ausserdem sind über die ganze transparente Substanz Zellen oder Kerne neuer Bildung eingestreut, wie sie oben längs der Wundspalte liegen und wie sie in den Randtheilen dicht gedrängt vorhanden sind.

Die Bogenlinien *b*, durch welche die transparente Substanz in einzelne Abtheilungen zerfällt, brechen das Licht sehr stark, haben sich nicht gefärbt und machen nicht den Eindruck von Fasern, sondern scheinen der Ausdruck von Begrenzungsflächen zu sein.

Von den Muskeln der Randtheile ist zu erwähnen, dass bei *d* die Sarcode in grossen aufgequollenen Schollen aus dem Sarcolemma ausgetreten ist. Diese Schollen haben ihre Querstreifen bereits verloren und besitzen Colloid - Glanz. Ob die auf ihnen liegenden Zellen neuer Bildung ihnen angehören oder anliegendem Bindegewebe, liess sich nicht ermitteln. An den der Länge nach verlaufenden Muskelfasern ist eine Veränderung nicht zu bemerken. Geht man den ausgetretenen Sarcode-Schollen nach, so trifft man nicht selten Sarcolemmröhren, deren Schnitt-Ende zipfelförmig und zusammengefaltet über die in der Röhre gebliebene conisch zugespitzte quergestreifte.Substanz hinausragt*). Dieses Verhalten ist jedoch auf dem hier abgebildeten Theile des Präparates nicht zu sehen.

So weit die Beschreibung des thatsächlichen Verhaltens und gewiss wird es überraschen, dass 4 Stunden nach der Verletzung bereits ein so

*) Dasselbe hat A. Jahn beschrieben. *De sanatione per primam intentionem* Hal. 1862.

Fig. 118.



nkrechte longitudinale mediane Schnittwunde der Zunge des Meerschweinchens. Stunden nach der Verletzung. Die Zunge in Alcohol gehärtet. Senkrechter Querschnitt vom hinteren unteren Theil der Wunde. Mit Carmin gefärbt und in Harz aufgehellt. 350 fache Vergr.

grosser Vorrath von Zellen neuer Bildung vorhanden ist, auch kann ich hinzufügen, dass man selbst $1^1/_2$ Stunde nach der Verletzung schon ganz ähnliche Bilder erhält.

Was die Deutung des Befundes betrifft, so ist sie für den Theil der Wundspalte Fig. 118 a keinem Zweifel unterworfen. Hier sind die Wundflächen, ohne eine nennenswerthe Veränderung erlitten zu haben, mit einander verklebt. Diese Verklebung rührt nicht von einer der Wundfläche aufliegenden Schicht klebender Substanz her — sollte diese nun Blut oder faserstoffhaltiges Exsudat sein —, sondern sie kann nur auf einer klebenden Eigenschaft des parenchymatösen Saftes selbst beruhen, welcher die Wundflächen benetzt. Zerrt man eine derartig verklebte Wunde auseinander, so bekömmt man zwei glatte Wundflächen ohne jede Auflagerung zu sehen. Ich habe mich ferner überzeugt, dass diese Verklebung ohne Weiteres zur Verwachsung führt, dass schon nach wenig Tagen von Zellen-Neubildung in der Nachbarschaft der vereinigten Stelle Nichts mehr, ja dass die Vereinigungslinie selbst nicht mehr zu finden ist.

Der Vorgang entspricht dem, was Macartney*) als *immediate union* bezeichnete; er würde auch der *reunio per primam intentionem* John Hunter's entsprechen, wenn Hunter für dieselbe nicht ein Blutgerinnsel als vereinigende Substanz postulirte, wovon hier nicht die Rede sein kann.

Diese Art der Heilung ist beim Menschen nicht gerade häufig; wenn sie erfolgt, so heilt die Wunde ohne roth zu werden, ohne anzuschwellen und ohne Schmerz zu verursachen. Eine Narbe bleibt nicht zurück. In vierundzwanzig Stunden ist der Process beendet. Am häufigsten kommt diese unmittelbare Vereinigung bei plastischen Gesichtswunden vor, wenn Blut und Secret nach zwei Seiten Abfluss hat. Paget erwähnt aber auch sehr beträchtliche, sonstige Schnittwunden, die auf diese Art geheilt sind. Wie in einem solchen Falle die Gefässverbindung zwischen beiden Wundflächen wieder zu Stande kömmt, davon später.

Schwieriger ist die Deutung der transparenten Partie Fig. 117 a, welche sich in Fig. 118 an die unmittelbar vereinigte Partie der Wundspalte anschliesst. Zunächst wird wohl Jeder bei Betrachtung der Fig. 117 und 118 den Eindruck bekommen, als habe man es mit einer Zwischensubstanz zu thun, die entweder die Wundflächen auseinander gedrängt habe, oder die einen durch das Zurückweichen der Wundflächen entstandenen Raum auszufüllen bestimmt sei.

Hält man, wie Wywodzoff, diese vermeintliche Zwischensubstanz für geronnenes Blut, so sind die Bogenlinien der Ausdruck von Faserstoff-Gerinnung und die zahlreichen, überall auftretenden jungen Zellen können, wenn man von der freien Zellenbildung absieht, kaum von etwas anderem als von Proliferation farbloser Blutzellen abgeleitet werden. Dies ist in der That seine Ansicht, er lässt überdies den geronnenen Blutfaserstoff und die rothen Blutkörperchen, wie Rindfleisch, in intercelluläre Substanz übergeführt werden, die weissen Blutkörperchen zur Bindegewebe- und Gefässneubildung dienen.

Es giebt jedoch Thatsachen, welche dieser Ansicht nicht günstig sind. Trennt man die frischverklebten Wundflächen, so geht die Trennungslinie immer mitten durch die vermeintliche Zwischensubstanz. Wäre sie ein Blutgerinnsel, so würde dasselbe gewiss das eine oder andere Mal der einen Wundfläche, ohne sich in der Mittellinie gespalten zu haben, ganz anhaften. Wollte man annehmen, dass die Wundflächen von

*) Paget, Lectures on surgical Pathology. 1853. Vol. 1. p. 191.

rnherein sich mit einer Schicht geronnenen Blutes bedeckten und dass
se beiden Schichten später in der Mittellinie verklebten, so dass hier
r Zusammenhang ein geringerer wäre, so spricht dagegen erstens der
nstand, dass die Wundflächen niemals in dieser Weise getrennt waren,
sich, jede für sich, mit geronnenem Blute zu überziehen, und zweitens,
ss der Versuch, die der Wundfläche vermeintlich anhaftende Gerinnung,
am frischen Präparat einen zarten, röthlichen, gallertigen Saum bildet,
ter dem Microscop mit Nadeln abzulösen, immer misslingt; sowie ein
ick abreisst, so folgt dem Rissstück ein Theil Gewebe, welches durch
halt an Muskel, oder Fett, oder sonstwie charakterisirt ist. Dieses
rhalten beim Abreissen spricht aber auch zugleich gegen die ausserdem
ch mögliche Annahme, dass jede Wundfläche sich mit einer Schicht
rinnenden Exsudates bedeckt habe, die dann an ihren Berührungsflächen
rklebt seien.

Freilich ist nicht zu übersehen, dass in der That in solchen Zungen-
nden wirkliche Faserstoffklumpen mit Blutkörperchen-Einschluss vor-
mmen. Diese lassen sich in der ersten Zeit immer leicht aus der Wunde
lösen; bleiben sie in der Wunde, so behanpten sich in ihnen die rothen
utkörperchen je nach der Dicke des Coagulums tage-, ja wochenlang,
hrend es für die in unserm Präparate in das feinkörnige, polyedrische
tz eingelagerten Blutkörperchen charakteristisch ist, dass sie schon nach
nig Stunden in voller Auflösung begriffen sind.

Wenn aber weder geronnenes Blut noch Exsudatfaserstoff, so kann
vermeintliche Zwischensubstanz nichts Anderes sein, als das mit Blut
tränkte, entzündlich infiltrirte Bindegewebe der Wundflächen selbst. In
sem Falle ist das Blut in die Bindegewebssubstanz selbst eingelagert
d die feinkörnige Gerinnung, von der jedes Blutkörperchen eingekapselt
, beruht auf einer Gerinnung in dem mit Blutplasma gemengten paren-
ymatösen Safte. Die bogenförmig verlaufenden Linien sind dann Be-
enzungslinien einzelner Bindegewebs-Abschnitte. Die Zellen neuer Bil-
ng werden zunächst, wie die in den Randtheilen des Präparates eben-
ls, dem Bindegewebe angehören, ohne dass damit ausgeschlossen ist, dass
ch die dem ergossenen Blute angehörigen farblosen Blutkörperchen, an
nen es gewiss nicht mangelt, an der Production dieser Zellen sich be-
eiligen. Da aber solcher farbloser Blutkörperchen im Vergleich mit den
ndesubstanzzellen immer nur wenige sein werden, und da man die neuen
llen in grosser Menge auch an Orten antrifft, wo das Blut nicht hinge-
ngt ist, so glaube ich nicht, dass ein beträchtlicher Theil der neuen
llen von den farblosen Blutkörperchen abstammt *).

Die einzige Schwierigkeit für die Annahme, dass die vermeintliche
rischensubstanz infiltrirtes Bindegewebe sei, liegt an der stellenweise
harfen Abgrenzung von den durch Gegenwart von Muskeln charakteri-
ten Randtheilen. Diese Grenzlinie wird, wie mir scheint, dadurch be-
rkt, dass im Moment der Verletzung die quer getrennten Muskelfasern mit
rem gesammten Gefässapparat sich hinter die Schnittfläche zurückziehen,
nlich wie eine quer getrennte Arterie, so dass die Wundfläche, wenn
keres Bindegewebe vorhanden ist, ausschliesslich von diesem gebildet
rd. Da dieses lockere Bindegewebe ausserordentlich gefässarm ist im

*) Am einfachsten würde sich die Anwesenheit einer so beträchtlichen Anzahl junger Zellen erklären, wenn man sie für emigrirte farblose Blutkörperchen ansehen will, im Anschluss an die oben berichteten Beobachtungen Cohnheim's. Diese Annahme würde zugleich mit der immerhin auffallenden Thatsache stimmen, dass man so selten Theilungen zu sehen bekömmt.

Vergleich mit den muskelhaltigen Theilen, so erklärt sich dann auch die Verschiedenheit in Betreff der Zellenproliferation, welche in den gefässreichen Randtheilen des Präparates viel reichlicher ist, als in dem gefässarmen, vielleicht gefässlosen, lockeren Gewebe des Centrums.

Ich kann noch hinzufügen, dass man eine in jeder Beziehung identische Zellenanhäufung antrifft, wenn die Entzündung sich in das lockere Zellgewebe erstreckt, welches die an der unteren Fläche der Zunge gelegenen Gefässe begleitet. Auch hier sieht man freie Kerne, granulirte Zellen, glashelle, polygonale Zellen, und wie hier allmälig die Linienzeichnung verwischt wird, so dass man nach 24—48 Stunden die Zellen in eine structurlose, entweder feinkörnige oder hyaline Grundsubstanz eingebettet findet, so kann man diese weiter gehende Veränderung auch an der vermeintlichen Zwischensubstanz verfolgen.

Ich bin daher der Meinung, dass diese Substanz weder ein Blutcoagulum, noch eine faserstoffige Exsudatmasse, sondern entzündlich und blutig infiltrirtes Bindegewebe sei.

Was die in den Randtheilen befindlichen Muskelfasern betrifft, so will ich nur Weniges zur Deutung des Befundes bemerken. O. Weber — leider der Wissenschaft nun durch einen frühzeitigen Tod entrissen — hat nach dieser Richtung die Untersuchung weiter geführt, als es mir möglich war. Er hat das Verhalten verwundeter Muskelröhren von 1—120 Tg. nach der Verletzung untersucht. Er sah die Sarcodekerne bald in üppige Zellenwucherung übergehen, welche häufig zur Entstehung quergestreifter Muskelzellen und Muskelröhren führte, auch sah er auf diese Art die Continuität der getrennten Muskeln wieder hergestellt werden. Diese Resultate wurden meistens an isolirten, dem frischen Präparate entnommenen, Muskelröhren gefunden. Da ich vorwiegend an Schnitten gehärteter Zungen untersucht, in denen sich selten unterscheiden lässt, ob eine Zellenwucherung diesem oder jenem Bestandtheil angehört, so mag sich daraus, abgesehen von der Meisterschaft O. Weber's, die grössere Präcision seiner Resultate erklären. In einer Beziehung jedoch glaube ich mehr gesehen zu haben. O. Weber lässt die Sarcode zwar auch in quergetheilte Schollen zerfallen, aber diese Schollen weichen nach ihm sämmtlich in die Sarcolemmahöhle zurück, so dass das Sarcolemmarohr am Schnittende leer und zusammengefaltet erscheint. In dieser Beziehung ist nun gewiss die Untersuchung des Durchschnittes, welche das Nebeneinander der Theile zeigt, massgebender als das Betrachten isolirter Muskelröhren. Auf diesem Durchschnitt sieht man aber immer neben der am Schnittende leeren gefalteten Sarcolemmahülse die Sarcodeschollen unregelmässig unter einander geworfen in's Bindegewebe eingelagert, doch findet man auch den im Sarcolemma verbliebenen Theil nicht selten noch eine Strecke weit quer abgetheilt. Die ausgetretenen Schollen werden schnell aufgelöst. Sie quellen mehr und mehr auf, werden immer durchsichtiger und nach 24—48 Stunden sind sie schon zum grossen Theil verschwunden.

Die Veränderungen, welche das fetthaltige Bindegewebe der verwundeten Theile erleidet, sind dieselben, welche man bei Entzündungen nicht traumatischen Ursprunges sieht. Der Fettgehalt der Zelle vermindert sich und verschwindet zuletzt, der Kern wird sichtbar und spaltet sich, gleichzeitig tritt eine Kernwucherung an den Berührungsstellen der Fettzellen ein, welche von Gefässen und deren Scheiden abstammt. Schon nach 24 Stunden ist es nicht mehr möglich zu unterscheiden, was von der neuen Zellen-Generation den Fettzellen und was den interstitiellen Geweben und Gefässen angehört.

Der epitheliale Ueberzug der Zunge besteht aus einer tiefen Lage mehrfach geschichteter rundlicher Zellen und aus einem ebensolchen oberflächlichen Stratum abgeplatteter Zellen. Letzteres erhebt sich an der oberen Fläche bei Ratten und Meerschweinchen zu einzelnen Spitzen, welche je einer gefässhaltigen Stromapapille entsprechen. Wenn die epithelialen Theile der Wundflächen von Anfang an in Contact kommen und bleiben, so verkleben sie, ohne dass eine Zwischensubstanz oder Zellenwucherung zu bemerken ist. Kömmt aber diese Verklebung nicht zu Stande, so senkt sich der epitheliale Ueberzug längs der Wundspalte ein, überhäutet diese auf eine Strecke weit, ein Vorgang, den wir bei der amputirten Zunge wieder treffen werden, und giebt dadurch zu einer, mehrere Tage sichtbaren, Einkerbung an dem Eingange zur Wundspalte Anlass.

Fassen wir das Resultat der bisherigen Erörterung zusammen, so sehen wir, dass schon die ersten Stunden eine organische Vereinigung der Wundflächen zu Stande bringen; je nachdem die Wundflächen infiltrit oder nicht infiltrirt sind, bekommt man auf dem Durchschnitt den Anblick einer vermeintlichen Zwischensubstanz, oder einer unmittelbaren Vereinigung. Die Vereinigung, unter starker Anschwellung der blutgetränkten Wundflächen, entspricht, wenn nicht durch secundäre Einflüsse Eiterung bewirkt wird, derjenigen Heilung, welche wir meist als Heilung *per primam intentionem* bezeichnen, wobei eine mässige Anschwellung und Röthung der Wundgegend in den ersten 24 Stunden nach der Verletzung auftritt. Es ist J. Hunter's Heilung durch «adhäsive Entzündung», nur dass die Adhäsion nicht, wie er will, durch eine Lage plastischer Lymphe, sondern, ebenso wie bei Macartney's immediater Vereinigung, durch Berührung der Wundflächen selbst bewirkt wird. Der Unterschied liegt in dem Zustande der Wundflächen, sind sie stark infiltrirt, so sind die, durch die Verwundung getrennten, Gefässe weiter von einander gerückt, als wenn eine Schwellung nicht vorhanden ist. Dieser Unterschied ist wichtig, weil die Wiederherstellung der Circulation um so mehr erschwert ist, je grösser dieser Abstand wird, die Blutstauung an den Wundflächen dauert länger, und es ist eine grössere histogenetische Leistung nöthig, um sie auszugleichen.

§. 369. Die Frage nach Wiederherstellung der Circulation ist sicher eine der schwierigsten. Dass diese Wiederherstellung sehr rasch erfolgen kann, beweist die Anheilung gänzlich getrennter Theile, denn es ist doch nicht denkbar, dass diese Theile auch nur wenige Stunden auf die Einleitung und Fortbewegung ernährender Flüssigkeiten warten können, ohne der Bedingungen, an welche das Leben gebunden ist, verlustig zu gehen. Ich glaube die Umstände gefunden zu haben, welche einen Uebergang solcher Flüssigkeiten von Wundfläche zu Wundfläche schon sehr bald, vielleicht schon in der ersten Stunde nach der Verletzung gestatten. Ich sage dies jedoch mit allem Vorbehalt, der bei Untersuchungen dieser Art, für welche unsere Methoden offenbar noch nicht ausreichen, am Platze ist.

Zwar Figur 117 und 118 enthalten Nichts, was über diesen Punct Aufschluss giebt, und doch ist Fig. 117 *d* ein Injectionsthrombus abgebildet, der mich auf den wahrscheinlich richtigen Weg geführt hat und ich gebe darum diesen Thrombus Fig. 119 bei 800facher Vergrösserung.

Der Thrombus gehört einem kleinen, doch noch nicht capillären Gefäss an. Wie jeder wasserhaltige Leimthrombus hat er sich durch Einlegen in Alkohol verkleinert und dadurch von der Gefässwand abgelöst. Die Adventitia des Gefässes und das angrenzende Bindegewebe strotzen von Zellen neuer Bildung, von denen einige schematisch auf der Abbildung markirt sind. Die Innenfläche der Gefässwand zeigt keine epitheliale Auskleidung, sondern

Fig. 119.



Gefässrohr — venöses? — mit einem Injectionsthrombus 4 Stunden nach der Verletzung. 800 fache Vergr. mit Silbersalpeter gefärbt.

ist vollkommen nackt. Dagegen sind auf den Thrombus ausgezeichnet schöne Zellen in verschiedenen Stadien der Vermehrung, zum Theil mit hyalinem Protoplasma, aufgekittet. Da der Thrombus im frischen Zustand mit der Gefässwand in Berührung gewesen, und da die Gefässwand kein Epithel mehr zeigt, so halte ich die auf den Thrombus aufgekitteten Zellen für proliferirendes Gefässepithel.

Diese Deutung veranlasste mich den Veränderungen des Gefässepithels während der ersten Stunden nachzugehen und dabei fand ich Folgendes:

Die Schnittenden der grösseren Gefässe findet man durch Ueberwucherung von Zellen wenige Stunden nach der Verletzung geschlossen. Das Ende ist etwas ausgeweitet, enthält zuweilen ein, jedoch immer nur sehr kleines, Gerinnsel, meistens gar keines. Injicirt man um diese Zeit, so hat der Injectionsthrombus, der Ausbuchtung des Gefässes entsprechend, eine keulenförmige Gestalt. In Alkohol gelegt, entfernt er sich von der Gefäss-Wand, und auf seiner Oberfläche wird man Zellen finden, wie sie Fig. 119 abgebildet sind. Diese Oberfläche zeigt aber noch eine andere Eigenthümlichkeit, sie besitzt zahlreiche, stachliche, wie abgebrochene, Fortsätze, Verlängerungen des Thrombus durch die Gefässwand hindurch, welche in Folge der Retraction des Thrombus nun im Lumen des Gefässes sich befinden.

Die Wand des an seinem Schnittende verschlossenen Gefässes besitzt also Oeffnungen, durch welche die Injectionsmasse austreten kann. Sieht man nach, ob diese stachlichen Fortsätze des Thrombus etwa Verlängerungen ausserhalb des Gefässrohres haben, so findet sich ein zwischen den Zellen neuer Bildung verlaufendes Stromnetz ohne selbstständige Wandung, welches bei vorsichtiger Injection sich stellenweise vollkommen sauber füllt.

Dass der Austritt nicht bloss in der Richtung der geschlossenen Schnittöffnung geschieht, sondern wirklich durch die aufgelockerte Gefässwand, ergiebt sich daraus, dass man auch seitlich die stachlichen Fortsätze an dem Thrombus wahrnimmt, also nicht bloss an seinem keulenförmigen Ende, und dass auch seitlich sich ein intercelluläres Stromnetz anschliesst.

Was die Capillaren betrifft, so glaube ich gefunden zu haben, dass sie alsbald nach der Verletzung durch Wucherung ihrer Kerne, sich in solide Zellenstränge umwandeln, mit intercellulären Bahnen, welche von dem offen gebliebenen Theil des Capillarrohres mit Blutplasma gespeist werden. Diese Umwandlung beginnt am Schnittende.

Tafel I. ist das Verhalten eines grösseren Gefässes und einer Capillare nebst dem intercellulären Stromnetz abgebildet.

Das Präparat stammt aus einer frisch verklebten Zungenwunde des

schweinchens, 5 Stunden nach der Verletzung injicirt, gehärtet und lycerin gelegt. 400 f. vergrössert.

Bei a sieht man das Schnittende eines grösseren Gefässes durch nwucherung geschlossen. Das Lumen dieses Gefässes wird von dem tionsthrombus nicht vollständig ausgefüllt. Auf der Oberfläche des mbus sind kleine blasse Zellen oder Kerne aufgelagert, wie solche noch an der Innenfläche der Gefässwand sitzen.

Ausserdem ist der Thrombus an seinem kolbigen Ende, nach Art Morgensterns, mit Stacheln sersehen, deren Spitzen abgebrochen nen.

Wenn der kolbige Thrombus das Lumen noch vollständig ausfüllen e, wie er es vor der wasserentziehenden Einwirkung des Alcohols n hat, so würden diese stachligen Fortsätze ohne Unterbrechung in Injectionsmasse übergehen, welche die intercellularen Gänge bei *e* lt hat.

Das Gefäss *b*, welches sich von *a* abzweigt, giebt bei *e* ein Capilfäss ab, dessen Conturen sich in der Zellenmasse neuer Bildung ver- ı. Die Injectionsmasse, welche dieses Capillargefäss füllt, lässt ohne Unterbrechung in die Zwischenräume dieser Zellen verfolgen.

Die Capillargefässe, welche bei *f* zwischen quer durchschnittenen elfasern, und bei *g* auf einer Muskelfaser sichtbar sind, zeigen kei- i Veränderung. Offenbar sind sie von der Verletzung nicht getrofnd nehmen desshalb an der Entzündung, wenigstens an deren An- n, keinen Theil.

Freilich bin ich auf den Einwand gefasst, dass die Füllung der inter- aren Gänge von einer Berstung der Gefässwand herrühre, und dass Gänge selbst nur Artefacte seien. Wer jedoch einigermassen mit njectionstechnik vertraut ist und Injectionspräparate zu beurtheilen ht, wird mit mir der Meinung sein, dass wir es hier nicht mit Extravasate zu thun haben, wie es bei misslungenen Injectionen mmt und in die umgebenden Gewebe einbricht.

Die Fischkieme besitzt ein persistent gewordenes intercellulares Ge- tz, welches einigermassen an das Netz dieser Canäle erinnert; ich be mir desshalb, eine Abbildung desselben hier einzuschalten.

Fig. 120.



atorisches intercellulares Gefässnetz von Esox Carmin-Injection. 400 fache Vergrösserung.

Jedoch muss man sich viele Lagen dieses einschichtigen respiratorischen Netzes übereinandergelagert und durch verticale Anastomosen ver-einigt denken, um eine richtige Vorstellung zu bekommen, auch ist nicht zu übersehen, dass die der entzündlichen Zellen-Wucherung angehörigen Bahnen einen viel geringeren Durchmesser haben, und wenigstens in der ersten Zeit rothe Blutkörperchen kaum eindringen lassen.

Als ein erstes Anzeichen, dass die Gefässwand anfängt aufgelockert rden, kann man es betrachten, wenn der Injectionsthrombus nicht gleichmässig cylindrisch wird, sondern einzelne Anschwellungen und

spitze Hervorragungen zeigt. Natürlich wird aber die gleiche Form des Thrombus auch zum Vorschein kommen, wenn der Prozess rückläufig wird.

Wahrscheinlich erleidet die Gefässwand eine ähnliche oder die gleiche Veränderung bei entzündlichen Processen nicht traumatischen Ursprunges, bei rasch sich entwickelnden zellenreichen Neubildungen, und bei schnell verlaufenden embryonalen Entwicklungsvorgängen. Phlegmonöse Entzündungsheerde, dysenterische Darmstücke, weiche Zellenkrebse, keimende Federn und placentare Gefässwucherung geben injicirt nicht selten ähnliche Bilder wie Taf. 1.

Für gewöhnlich aber und so oft ein stationärer Zustand zu Stande gekommen ist, halte ich die Gefässwand für geschlossen. Sollte sie dennoch, wie Cohnheim will, Stomata haben, so müssen diese irgendwie verstopft sein. Wäre diess nicht der Fall, so müsste bei jeder vollständigen Injection der Capillargefässe mit dünnflüssiger körnchenfreier Injectionsmasse die Masse ihren Weg durch diese Stomata finden. Diess ist aber nicht der Fall. Etwas Anderes ist es, wenn man Gefässe erst länger nach dem Eintritte des Todes injicirt. Man wird dann kaum eine correcte Injection zu Stande bringen, indem die Gefässwand bei jenem Druck, der nöthig ist, um das Gefäss zu füllen, die Injectionsmasse durchtreten lässt, ohne dass man die Durchtrittsöffnungen zu sehen bekömmt. Ob dies nun darauf beruht, dass die histologischen Elemente der Capillarwand, in Folge einer leichten Veränderung, sich von einander lösen, oder wenn diese Wand Stomata hat, die Substanz mit der diese verstopft sein müssen, aufgelöst ist, vermag ich nicht zu entscheiden. Wie schnell übrigens die blutdichte Gefässwand undicht werden kann, ist nirgends besser zu sehen als an dem Limbus conjunctivalis corneae Die Gefässe dieses Limbus lassen sich bei normalen Verhältnissen als ein Kranz von vollkommen abgeschlossenen Terminalschlingen anfüllen; nichts desto weniger lehrt die tägliche Erfahrung, dass bei Entzündung binnen 24 Stunden aus diesem Schlingenkranz neue Gefässe hervorsprossen können in der Richtung gegen das Hornhautcentrum. Injicirt man solche Hornhäute, so kann man sehen, wie die Capillaren der Terminalschlingen an verschiedenen Stellen spitz endende Ausläufer besitzen. Eine genauere Untersuchung wird vielleicht ergeben, dass diese spitzen Ausläufer, welche weit genug sind, um rothe Blutkörperchen eindringen zu lassen, mit engeren, nur für Plasma durchgängigen Canälen zwischen den Zellen neuer Bildung zusammenhängen, und dass somit auch in diesem Falle eine zellige Wucherung der Conjunctiva und des Hornhautgewebes der Gefäss-Neubildung vorausgeht.

Was nun aber die Gefäss-Neubildung im Anschluss an Verwundung gefässhaltiger Theile betrifft, so haben wir gesehen, dass alle Bedingungen gegeben sind, um in wenig Stunden nach der Verletzung einen Strom plasmatischer Flüssigkeit in Bewegung zu setzen, welcher von den durchschnittenen Arterien ausgehend durch wandungslose intercellulare Gänge sich verbreiten und in Venen, deren Wandung die gleiche Veränderung erlitten hat, zurückkehren kann; noch schneller wird sich diese Verbindung von Capillar- zu Capillargefäss herstellen. Arterien mit starker Intima neben dem Epithel werden natürlich dieser Auflockerung länger Widerstand leisten. So zeigt Fig. 121. den Querschnitt einer kleinen Zungen-Arterie $5^1/_2$ Stunden nach der Verletzung. Obwohl hier die Epithellage bereits in Proliferation begriffen ist, bemerkt man doch an der structurlosen Lage der Intima noch keine Veränderung. Der geschrumpfte Injectionsthrombus schliesst zahlreiche junge Zellen ein, von denen die

central gelegenen weiter oben im Gefässrohre abgelöst, in das Innere des Thrombus gerathen sein mögen.

Fig. 121.



Querschnitt einer kleinen Zungenarterie mit Injectionsthrombus $5^1/_2$ Stunden nach der Verletzung.
a Membrana muscularis
b. Intima, bestehend aus wucherndem Epithel und aus einer structurlosen Lage, durch die canellirte Linie angedeutet
c Injectionsthrombus mit Einschluss junger Zellen.

Aus den provisorischen, intercellularen Bahnen, welche vom Anfang an eine Leitung von Arterie zur Vene vermitteln, entwickelt sich die bleibende Gefässverbindung von Wundfläche zu Wundfläche in der Art, dass einzelne Bahnen sich erweitern, während die Mehrzahl verödet. Die Wand der neuen Gefässe wird durch Verschmelzen der die Blutbahn begränzenden Zellen gebildet, die zwischen den blutführenden Gefässen verbleibenden Zelleninseln verwandeln sich in Bindegewebe mit fibrillärer Zwischensubstanz. In 5—10 Tagen, je nach dem Abstande der durch schnittenen Gefässe, der zu überbrücken war, ist diese Verbindung hergestellt.

Ich will übrigens nicht in Abrede stellen, ob es nicht auch vorkömmt, dass aus den präexistirenden Gefässen anfangs solide, später sich aushöhlende Fortsätze hervorwachsen. Es ist mir jedoch nicht gelungen, diese Art der Gefässneubildung, welche von Vielen angenommen wird, an Injectionspräparaten zu sehen.

§. 370. Da die Anheilung gänzlich getrennter Hautstücke verbürgt ist, so mag das abgetrennte Stück für sich im Stande sein, die ersten Anfänge der geschilderten zelligen Wucherung, welche zur Auflockerung der Gefässwand führt, einzuleiten, und da das Gleiche gleichzeitig an der Stumpffläche geschieht, so kann alsbald eine Inosculation der beiderseits entstehenden intercellulären Kanäle stattfinden, welche dem Blutplasma den Uebergang in das anzuheilende Hautstück gestattet, bis nach einigen Stunden in den zu Gefässen sich ausbildenden Canälen das Blut in toto wieder circulirt.

Ein vollständiges Versiegen der Blutung aus der Wundfläche muss natürlich einer solchen Wiederanheilung vorausgehen, denn die dünnste Schicht geronnenen Blutes zwischen den beiden Wundflächen würde zu ihrem zelligen Durchbrechen zu viel Zeit beanspruchen, als dass nicht unterdessen das histogenetische Vermögen des abgetrennten Stückes erlöschen sollte; dem entsprechend wird man bemerken, dass in manchen der Fälle von Wiederanheilung ausdrücklich erwähnt wird, es sei bereits eine geraume Zeit seit der Verletzung verflossen gewesen, ehe man zu dem Versuch der Wiederanheilung geschritten, der dann doch wider Erwarten gelungen sei.

Bei der einen der beiden indischen Methoden der Rhinoplastik werden zuerst die Ränder der Nase wundgeschnitten, dann wird eine Stelle des Hinterbackens so lange mit einem Holzschuh (Schuhsohle) geklopft, bis sie beträchtlich anschwillt; ein aus diesem »vital potenzirten Bezirke« — wie mein Gewährsmann sich ausdrückt — ausgeschnittenes dreieckiges Stück Haut nebst Zellgewebe wird dann an jenen Wundrändern mit Heftpflasterstreifen befestigt. Wenn, wie kaum zu zweifeln, in dem angeschwollenen Hautstück eine traumatische Zellenwucherung angeregt wird, so mag in der That durch eine derartige Vorbereitung eine raschere Einleitung plasmatischer Flüssigkeit in das anzuheilende Stück ermöglicht werden, nur wird bei der «vitalen Potenzirung» der Haut mit dem Holzschuh auch leicht des Guten zu viel geschehen.

Der Gedanke lag nahe, die Ränder frisch ausgeschnittener normaler Hautstücke auf ihr histologisches Verhalten zu untersuchen. Ich habe dies bis jetzt zweimal gethan, indem ich die Stücke gleich nach deren Ausschneidung in ein Glasgefäss, dessen Boden mit Wasser bedeckt war, aufgehängt und den Apparat in Blutwärme erhalten. Die Stücke rollten sich anfangs an den Rändern ein, wurden nach einigen Stunden schlaff, aus den Rändern tropfte parenchymatöser Saft ab, aber eine histologische Veränderung derselben konnte ich nicht nachweisen. Ich halte jedoch die Wiederholung des Versuches unter modificirten Bedingungen nicht für aussichtslos, und das von Recklinghausen entdeckte histogenetische Vermögen der ausgeschnittenen Hornhaut bestärkt mich in dieser Ansicht.

§. 371. Von dem Verhalten der Lymphgefässe habe ich bei meinen Untersuchungen nichts zu sehen bekommen, und mich vergeblich bemüht, eine Methode zur Aufhellung ihrer Veränderungen ausfindig zu machen. Wahrscheinlich betheiligen sie sich an der Zellenwucherung des Bindegewebes und der Blutgefässe, und tragen so auch zur Entstehung des intercellularen plasmatischen Netzes bei. Dass sie schliesslich regenerirt werden, daran ist nach Analogie der Regenerationsfähigkeit der Blutgefässe kaum zu zweifeln, doch konnte sie Billroth (Chir. Path. & Ther. p. 93 2te Aufl.) 7 Tage nach der Verletzung nur bis an die faserzellige Narbe einer per primam intentionem geheilten Wunde, nicht bis in die Narbe, verfolgen.

Was die Nerven betrifft, so geht das Neurilemm wie anderes Bindegewebe alsbald in Zellenproliferation über. Querschnitte des Nerv. lingualis, die bei Untersuchung querer Zungendurchschnitte häufig zur Anschauung kommen, erscheinen darum in der Nähe der Verwundung wie scheibenförmige Zellen- und Kernanhäufung. Da der Nerv. lingualis eine in seiner Axe verlaufende Arterie und Vene hat, ähnlich wie der Nerv. opticus, so kann man auf den ersten Blick zu der Annahme verführt werden, man habe eine ausserordentlich üppige Zellen-Wucherung der Gefässwand vor sich. Ueber Regeneration des Nervengewebes fehlen mir eigene Beobachtungen, was darüber bekannt ist, findet sich Bd. I. 2. p. 271 dieses Handbuches zusammengestellt.

§. 372. Soll ich nun über den Causalnexus der geschilderten Vorgänge eine Vermuthung äussern, so darf man denselben vielleicht in folgender Weise formuliren. Zunächst kömmt das aus den verwundeten Gefässen sich ergiessende Blut, soweit es sich in die Gewebe infiltrirt, in unmittelbare Berührung mit den Gewebselementen, deren Keimkraft dadurch angeregt wird, und hiebei scheint dem Plasma des Blutes die Hauptrolle zuzufallen. Unterdessen kömmt die Blutung durch Verschluss der Gefässe zum stehen, und hie-

durch wird eine Stauung des Blutes über den gesammten Wundbezirk herbeigeführt. Tritt, wie gewöhnlich, noch eine reflexparalytische Lähmung der Gefässe hinzu, so giebt diese Anlass zu einer beträchtlichen Anhäufung des ohnedem unter einem stärkeren Druck stehenden Blutes, und dadurch zu einer Steigerung des gesammten Processes.

Unter diesen Umständen kann die Gefässwand ihre Integrität nicht behaupten. Ihre Gewebselemente, zunächst die Epithelien und die Capillarkerne, welche unter dem doppelten Einfluss des unmittelbaren Contactes mit dem Blute und der Tränkung mit transsudirendem Plasma stehen, gerathen in Wucherung, und führen so zu einer Desorganisation der Gefässwand. Das Plasma des gestauten Blutes findet seinen Weg durch die aufgelockerte Gefässwand, und die geringe Resistenz der Grundsubstanz, in welche die Zellen neuer Bildung ausserhalb der Gefässe eingebettet sind, gestattet ihm, sich intercellulare Bahnen zu öffnen. Diese Bahnen, schon in den ersten Stunden nach der Verletzung nachweisbar, vermitteln einerseits einen Uebergang von Flüssigkeit aus den Arterien in die Venen, andererseits führen sie der entzündlichen Zellenwucherung reichliche Nahrung zu.

Von zufälligen Verschiedenheiten des Druckes, unter dem das Plasma strömt, und des Widerstandes, den es findet, rührt es nun her, dass einzelne plasmatische Gänge zu blutführenden sich erweitern, während andere veröden.

Hiemit ist aber die Acme des Processes erreicht und das Signal zur Rückbildung gegeben. Denn die Blutstauung, ohnedem schon ermässigt durch Erweiterung collateraler Gefässe, gelangt zur völligen Ausgleichung, da die Blutgefässe neuer Bildung eine ausreichende Leitung des Blutes von Wundfläche zu Wundfläche gestatten.

Die Zellenproliferation wird in Folge dieser Ausgleichung der Circulationsstörung rückgängig. Die Wand der neuen Gefässe verdichtet sich durch Abplattung und Verkittung der wandständigen Zellen, und auch die aufgelockerte Wand der praeexistirenden Gefässe kehrt zu ihrem früheren Zustande zurück. Es existirt nun kein, überall hin verbreitetes, Netz plasmatischer Canäle mehr, in welche das Blutplasma unmittelbar Zutritt hat, im Vergleich mit vorher gelangt nur eine mässige Menge ernährender Flüssigkeit in das neue zellige Parenchym, und man sieht daher die neuen Zellen theils zerfallen, theils consolidiren sie sich zu stationären Gewebselementen, meist zu Bindegewebskörperchen, unter Verdichtung und verschiedenartiger Modification der Grundsubstanz, in welche sie eingebettet sind, und die von ihnen producirt wurde.

Auf diese Weise wird durch die Organisation der neuen Gebilde selbst die Schranke aufgerichtet, welche der Wucherung Einhalt thut. Der Process erzeugt sein eigenes Correctiv und daher der typische Ablauf. Die Heilung ist wesentlich eine Leistung des Bindegewebes und der Gefässe, geronnenes Blut und sogenannter Exsudatfaserstoff spielt, wie mir scheint, dabei keine Rolle.

Ob dagegen den farblosen Blutkörperchen entweder im Virchow'schen Sinne, als Bestandtheilen des blutigen Infiltrates, oder im Cohnheim'schen, wenn sie als Auswanderer durch die Gefässwand ins Parenchym gelangen, — eine besondere Bedeutung zukömmt, will ich bis auf Weiteres dahingestellt sein lassen.

Ist die Heilung der Wunde beendigt, so hängt Umfang und Beschaffenheit der Narbe von dem Grade der vorausgegangenen zelligen Wucherung und Gefässneubildung ab.

Bei der Heilung durch »unmittelbare Vereinigung« sind beide verschwindend klein und bleibt darum auch von Narbe keine Spur zurück, dagegen bei der Heilung durch »adhaesive Entzündung«, welche der heutige Sprachgebrauch meist als Heilung *»per primam intentionem«* bezeichnet, kann die Gewebsneubildung und in Folge davon die Narbe sehr beträchtlich sein, ohne dass sich aus der harten voluminösen Narbe auf eine vorausgegangene Eiterung schliessen lässt.

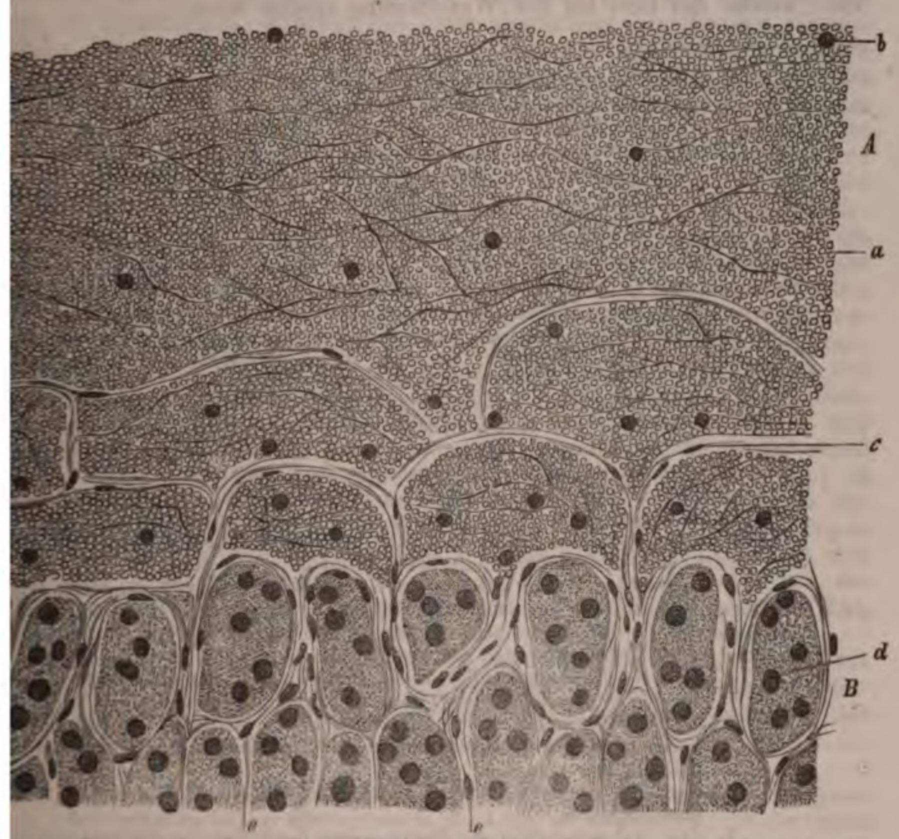
§. 373. Ehe ich jedoch zur Heilung mit Eiterung übergehe, will ich noch kurz daran erinnern, dass die Frage nach der Organisationsfähigkeit geronnenen Blutes auch für die definitive Schliessung verwundeter Arterien von Wichtigkeit ist.

Bekanntlich findet man den Arterien - Thrombus, wie O. Weber, Billroth und Rindfleisch nachgewiesen haben, schon sehr früh (nach 5tägigem Bestande) mit Gefässen neuer Bildung durchzogen, also zu einer Zeit, wo das Lumen des Gefässes seitlich durch die gefässlosen Lagen der Intima von den gefässhaltigen Theilen der Gefässwand geschieden ist und terminal der Unterbindungsfaden durch Zerreissung der Intima nur einen sehr geringen Zugang der gefässhaltigen Theile zum Lumen gestattet. Auch hat O. Weber gesehen und abgebildet, dass die neuen Gefässe des Thrombus ein freies Einströmen des Blutes von dem nicht thrombosirten Theile der Arterie aus gestatten. Da unzweifelhaft in jedem Thrombus farblose Blutkörperchen eingeschlossen sind, für welche Virchow schon lange Proliferationsfähigkeit vindicirt hat, so sind die genannten Forscher zu der Ansicht gekommen, dass die neue Gefäss-Anlage ein Werk der im Thrombus enthaltenen farblosen Blutkörperchen sei. Wo solche Meister ihr Votum abgegeben haben, fällt es schwer, eine abweichende Ansicht zu begründen, dennoch will ich hervorheben, dass in jeder thrombosirten Arterie, namentlich da, wo der Ligaturfaden die Intima der Arterie getrennt hat, schon in den ersten Stunden eine reichliche Wucherung des Gefässepithels vorhanden ist, und dass die Vascularisation des Thrombus mindestens zum Theil, wie ich gesehen zu haben glaube, wenn nicht hauptsächlich von ihnen abhängig ist. Diesem Umstande schreibe ich die Schwierigkeit des definitiven Verschlusses von Arterien zu, deren Epithel entartet ist oder die es verloren haben. Denn wo die Mitwirkung des Gefässepitheles fehlt, da geht die Vascularisirung nur langsam von statten, indem von den umgebenden Geweben aus in den Thrombus sich allmählig gefässhaltige Fortsätze hereinschieben, zwischen denen er der Resorption verfällt in der Weise, wie es zuerst von Zwicky beobachtet und beschrieben wurde.

Da der Bluterguss innerhalb eines Graaf'schen Follikels nach Austritt des Eies sich ähnlich verhält, wie ein Gefässthrombus, abgesehen davon, dass die Wand des Follikels eine Epithelauskleidung anderer Formation besitzt, als die Gefässwand, so habe ich einen ziemlich frischen follicularen Bluterguss des Schweinsovarium auf das Verhalten der in ihm eingeschlossenen farblosen Blutkörperchen untersucht.

Man sieht die epitheliale Auskleidung des Follikels in üppiger Wucherung. Zwischen den epithelialen mehrkernigen Platten zieht sich gefässhaltiges Bindegewebe hin, welches über die epitheliale Wucherung hinausgreift, das Coagulum mit Gefässarkaden nach Art der Mesenterialgefässe durchsetzt und unbestimmt endet. Das Coagulum besteht aus unveränderten rothen Blutkörperchen, fibrillär geronnenem Faserstoffe und eingestreuten, einzelnen farblosen Blutkörperchen. Diese sind zwar im Bereich der Gefässneubildung in grösserer Anzahl vorhanden, als mehr gegen

Fig. 122.



[…]sches Corpus luteum vom Schwein. Carminimbibition. Senkrechter Schnitt durch […] epitheliale Auskleidung des Follikels und einen Theil des Coagulums, 400 fache Vergrösserung.

A. Coagulum.
B. Epitheliale Wucherung der follicularen Auskleidung.
a. Rothe Blutkörperchen.
b. Farblose.
c. Gefässhaltige Bindegewebszüge.
d. Grosse polygonale mehrkernige Epithelial-Platten.

[…]s Centrum des Thrombus zu. Dennoch konnte ich mich nicht über[…]gen, dass sie an der Gefässneubildung betheiligt sind*).

*) Seitdem Obiges geschrieben, sind mir zwei neueste Abhandlungen zugekommen, die sich mit der Organisation des Thrombus beschäftigen.

Waldeyer, — Virch. Arch. Bd. 40. 3. u. 4. H. 1867. — zur pathologischen Anatomie der Wundkrankheiten — hat ebenfalls gefunden, p. 391. dass dem Epithel der Gefässe bei Organisation des Thrombus eine wichtige Rolle zukommt. Er sah dasselbe zellige Fortsätze in den Thrombus hineintreiben, die sich, in Verbindung mit der von den übrigen Lagen der Gefässwand ausgehenden Neubildung in gefässhaltiges Bindegewebe umwandeln. Ferner fand er, p. 386, dass die zarten Beschläge, die man an der Innenfläche entzündeter Venen antrifft, und die bald ein fein papilläres bald ein sammtartiges Aussehen gewinnen, aus einer Wucherung des Venen-Epithels hervorgehen,

§. 374. Es ist hier wohl der Ort auch noch einer anderen Rolle zu gedenken, welche das Blut bei der Wundheilung spielen kann.

---

und es handelt sich demnach auch hier um ein „desmoides" Exsudat im Sinne Buhl's. Ber. d. Münchn. Akad. 1865. II. —

N. Bubnoff berichtet — Centralblatt f. d. med. Wissenschaften Nr. 48. 1867. Ueber die Organisation des Thrombus, vorl. Mitthlg. — über Versuche die er bei Hunden und Kaninchen an der Vena jugularis externa angestellt hat, um Aufschlus zu bekommen über die Abstammung der im Thrombus auftretenden jungen Zellen.

Die Vene wurde blossgelegt, rings abgelöst, doppelt unterbunden, mit Zinnober bestrichen und die Wunde zugenäht. Am 3. Tag fand man in verschiedenen Schichten der Venenwand einzelne mit Zinnober gefüllte contractile Zellen, vom 4. und 5. Tage an kamen einzelne auch im peripherischen Theil des Thrombus zum Vorschein, bald wurden sie hier zahlreicher, erschienen auch im Centrum des Thrombus und waren zu Zügen geordnet. Nach 12 – 14 Tagen bestand der Thrombus vollständig aus vascularisirtem Bindegewebe, dessen sternförmige und spindelförmige Zellen Zinnober enthielten.

Wurde die Vene wie vorhin behandelt aber nicht mit Zinnober bestrichen, dagegen 12 — 14 Stunden später in die Jug. ext. der anderen Seite etwas aufgeschwemmter Zinnober eingespritzt, so fand man selbst nach 14 Tagen keine zinnoberhaltige Zellen, weder im Thrombus noch in der Venenwand. Hatte man dagegen die Vene statt sie rings abzulösen mit ihrer Umgebung in Verbindung gelassen, so fanden sich spärliche zinnoberhaltige Zellen in der Venenwand und in der Rinde des Thrombus.

Wurde Zinnober in das unterbundene Venenstück gebracht, so blieb er in Klumpen liegen, und auch nach 14 Tagen war er weder in der Venenwand noch ausserhalb derselben nachzuweisen.

Aus diesen Versuchen wird gefolgert:

1. dass die farblosen Blutkörperchen des Thrombus nicht wandern, und an der Organisation des Thrombus keinen Antheil haben.
2. dass die im circulirenden Blut befindlichen farblosen Blutkörperchen sich nur im geringen Maasse an der Organisation des Thrombus zu betheiligen scheinen.
3. dass die ausserhalb der Venenwand gebildeten Zellen in die Vene hineinkriechen,
4. dass wahrscheinlich die Hauptmaasse der Zellen für die Organisation des Thrombus von der Gefässwand und den nächstliegenden Geweben geliefert werde.

Es ist allerdings der ausführliche Bericht abzuwarten, ehe man sich über die Richtigkeit dieser Folgerungen aussprechen kann, indessen wird es gestattet sein, der vorläufigen Mittheilung einige vorläufige Bedenken entgegenzustellen, die sich auf Folgerung 3 beziehen. Im ersten Versuch kamen erst nach 4 — 5 Tagen zinnoberhaltige Zellen in spärlicher Menge im Lumen der Vene zum Vorschein, und wie es scheint waren alle Zellen, die man vorfand, zinnoberhaltig. Verhielt sich diess wirklich so, so muss es auffallen, dass während dieser Zeit das Venen-Epithel sich unthätig erwies, da es doch sonst unter ähnlichen Verhältnissen schon in den ersten Stunden zu proliferiren beginnt. Ferner scheint es mir nicht nothwendig, die im Lumen der Vene auftretenden Zellen desshalb, weil sie Zinnober führen, als eingewanderte zu betrachten. Denn gewiss bestand zu der Zeit, als die zinnoberhaltigen Zellen gefunden wurden, bereits ein Netz intercellularer Canäle für plasmatische Ströme, wie ich es oben beschrieben, und diese Ströme konnten den an der Adventitia der Vene haftenden Zinnober mitnehmen, um ihn an wandständige Zellen dieser Canäle abzugeben. Ich meine, der Versuch hat allerdings die Thatsache zu Tage gefördert, dass der Zinnober seinen Ort verändert, dass diese Ortsveränderung aber auf einer Verschleppung durch Zellen beruhe, ist ein Schluss, der bis jetzt noch nicht zwingend zu sein scheint.

Insofern stimmen die Ergebnisse Waldeyer's und Bubnoff's unter einander und mit den meinigen überein, dass die Organisation des Thrombus der Hauptsache nach von der Gefässwand aus erfolge.

Der Verlauf subcutaner Wunden ist erfahrungsgemäss um Vieles
nstiger als bei percutanen. Derselbe Knochenbruch heilt subcutan per
mam intentionem, während bei einer gleichzeitig bestehenden Wunde,
lche der Luft den Zutritt gestattet, eine langwierige Eiterung beinahe
vermeidlich der Heilung vorhergeht, und es ist auch bekannt, welche
genreiche Anwendung für die Sehnendurchschneidung Stromeyer von
ser Erfahrung gemacht hat, denn unsere subcutanen Sehnenschnitte
egen fast immer nach Analogie des Fig. 118 abgebildeten Vorganges zu
ilen, und Blut, welches dabei extravasirt, wird resorbirt. Es ist nicht
hrscheinlich, dass dieser Unterschied auf einer nachtheiligen Einwir-
ng beruht, welche die Luft auf die Gewebe selbst ausübt, denn die
gliche Erfahrung lehrt, dass Wundflächen, selbst wenn sie Stunden
ng der Luft exponirt waren, die Fähigkeit, sich per primam intentio-
m zu vereinigen, nicht verlieren. Anders verhält es sich mit dem ex-
vasirten, theils in grösseren Massen zwischen den Wundflächen ange-
uften, theils in die Gewebe infiltrirten Blute, welches sich rasch mit
tzündlichen Transsudaten mischt. Es ist gewiss, dass diese Blut-
häufungen, während sie bei subcutanen Verletzungen allmählig und
merklich zur Resorption gelangen, unter dem Zutritt der Luft — und
ar fürchtet man besonders die Luft überfüllter Hospitäler — nur zu
ufig in Fäulniss übergehen, und dass dadurch jene weitgreifenden Ge-
bszerstörungen eingeleitet werden, welche nicht selten durch Sepsis
er Erschöpfung den Tod nach sich ziehen. Aehnlich verhält es sich
it dem Eiter grosser Abscesse; denn wie oft sehen wir, dass die
terung, nachdem die Luft Zugang in die Abscesshöhle gefunden hat,
nen putriden Charakter annimmt.

Man hat Vieles versucht, um den nachtheiligen Einfluss der Luft
zuhalten, meist vergeblich. Eine Methode jedoch, von ihrem Erfin-
r Joseph Lister*) in Glasgow vor nicht langer Zeit publicirt, hat

---

Vor Kurzem hatte ich Gelegenheit, gemeinschaftlich mit Prof. E. Wagner das Verhalten kleiner Blutergüsse in der Leber zu untersuchen. In der Leiche eines Eisenbahn-Verunglückten, der 12 Stunden nach dem Unfall an schweren inneren Verletzungen gestorben war, fanden sich nebenbei auf der convexen Leberfläche zahlreiche seichte verklebte Einrisse, theils subserös, theils mit Trennung des serösen Ueberzugs. Feine Durchschnitte der gehärteten Rissstellen zeigen im Centrum dichtgedrängte unveränderte rothe Blutkörperchen. Mit Carmin imbibirt und mit Eisessig behandelt, der den Farbstoff der Blutkörperchen zum Theil auszieht, wird die Extravasatstelle durchsichtig und hat nun ganz das Aussehen wie in Fig. 117. u. 118. die transparente centrale Substanz, d. h sie zeigt zahlreiche junge carmingefärbte Zellen, eingebettet in ein Stroma, welches stellenweise unzweifelhaft von Bindegewebszügen gebildet wird, daneben das zarte polyedrische Faserstoffnetz, in dessen Maschen die abgeblassten rothen Blutkörperchen liegen. Leberzellen sind in diesem Theil des Präparates nicht vorhanden, nur hie und da Pigmentreste. Das Lebergewebe, welches rings den Bluterguss umgibt, ist im Zustande üppiger Kernwucherung, an der sich ebenso die Leberzellen wie die desmoiden Elemente betheiligen. Körnchenzellen fehlen. Es hat somit den Anschein, als ob eine gänzliche Zerreissung des Gewebes nicht stattgefunden habe, sondern das Blut, welches aus den getrennten Gefässen aussickerte, infiltrirte sich in die nicht zerrissenen Theile des Stroma's und schob die Leber zellen zur Seite. Somit kann man auch hier die zahlreichen jungen Zellen, welche anscheinend dem Thrombus angehören, auf eine Wucherung von Stroma-Zellen zurückführen.

*) Joseph Lister Esq. F. R. S. Professor of Surgery in the University of Glasgow. On a new method of treating compound fracture, abscess etc.

sich mir in einer Reihe von Fällen aufs Beste bewährt. Lister geht von der Voraussetzung aus, dass nicht in der Luft als solcher die Ursache der Fäulniss zu suchen sei, sondern in den organischen Substanzen, die sie in grösserer oder geringerer Menge mit sich führt, und die wir seit den Untersuchungen Schwann's als Gährungs- oder Fäulniss-Erreger betrachten. Diese Fäulniss-Erreger, wenn sie bereits eingedrungen sein sollten, zu zerstören, jeden weiteren Zutritt der Luft zu verhüten, oder wenn diess nicht möglich sein sollte, doch dafür zu sorgen, dass der eindringenden Luft vorher ihre fäulnisserregende Beschaffenheit genommen werde, und endlich die Ausflussöffnungen der Wunde oder des Abscesses, welche ja doch irgendwie mit der Luft in Berührung kommen, vor jeder putriden Einwirkung zu schützen, die sich jedenfalls in die Wunde oder in die Abscesshöhle fortsetzen würde, diess sind die Aufgaben, welche sich Lister gestellt hatte. Es ist hier nicht der Ort, zu berichten, wie er diese Aufgaben durch eine sinnreiche Verwendung der krystallisirten Carbolsäure gelöst. Für unser vorliegendes Thema genügt es zu constatiren, dass in der That bei dem Lister'schen Verfahren die feineren anatomischen Veränderungen der Wundheilung sich nach dem Schema der reunio per primam intentionem gestalten, insofern und soweit nicht die mechanische Beschaffenheit der Wunde eine solche Heilung ausschliesst.

Heilung mit Eiterung.

§. 375. Amputirt man einer Ratte den freien Theil der Zunge, so steht die Blutung, wie schon erwähnt, auffallend rasch, nach längstens einer halben Stunde ist sie beendet. In den ersten 24—48 Stunden bleibt die Amputations-Fläche missfarbig. Die blossliegenden Gewebe zerfallen körnig. Unter dieser mortificirten Schichte ist aber schon nach 3 Stunden dieselbe Veränderung der Gefässstümpfe, dasselbe Lager neugebildeter Zellen und dasselbe plasmatische Canalsystem vorhanden, wie bei der Heilung ohne Eiterung. Nach 48 Stunden pflegt die Wundfläche gereinigt zu sein, doch wird die Fläche niemals so schön roth, wie granulirende Wundflächen, die keinerlei Schädlichkeit ausgesetzt sind. Das Zellenlager neuer Bildung scheidet sich in zwei Schichten; die oberflächliche Schicht besteht aus dichtgedrängten Zellen, die durch ihre vielfältige Kernspaltung als Eiterzellen characterisirt sind, und locker in einer schleimigen Grundsubstanz haften, die darunterliegende Schicht hat grössere Zellen, meist mit nur einem Kern in weiteren Abständen und ihre Grundsubstanz ist fester. Diese Schicht ist von plasmatischen Canälen durchzogen, welche ich in der oberen Schicht nicht wahrnehmen konnte, sie ist gegen die an der Entzündung unbetheiligten Gewebe nicht scharf abgegränzt, sondern senkt sich verschieden tief in dieselben ein, am tiefsten, wo sie der Bindegewebsscheide grösserer Gefässe folgt.

Ich will die obere Schichte, weil sie die Eiterzellen liefert, als pyogene, und die untere, welche aus Granulationszellen besteht, und mit plasmatischen Canälen durchzogen ist, als plasmatische bezeichnen. Dabei mache ich den Unterschied zwischen Granulationszellen und Eiterkörperchen, dass jederzeit eine Granulationszelle sich in eine Eiterzelle

---

With observations on the conditions of suppuration. Lancet 1867. March, 16th. 23rd., 30th. April, 27th. Juli 27th. Man wirft dem Lister'schen Verfahren vor, dass die Anwendung deu Carbolsäure nichts Neues sei, dies ist richtig. Aber das Verdienst Lister's besteht nicht darin, dass er die Carbolsäure anwendet, sondern darin, wie er sie anwendet.

mzuwandeln vermag, aber nicht umgekehrt. Von den Eiterzellen glaube ch, dass überhaupt nichts mehr aus ihnen werden könne; ist es ja sogar roblematisch, ob sie sich durch Theilung vermehren. Die pyogene chicht ist bestimmt, nach und nach vollständig als Eiter weggeschwemmt u werden, die plasmatische Schicht dagegen wird nach und nach mit lutführenden Gefässen durchsetzt, und kann dann in Narbengewebe ibergehen.

In welcher Weise die pyogene Schicht bei länger anhaltender Eierung ihren fortwährenden Substanzverlust ergänzt, konnte ich nicht rmitteln. Woran man zunächst denken könnte, dass nämlich die angränzenden Zellen der plasmatischen Schicht succesive in Eiterzellen übergiengen, und dass demnach eine von unten her nachrückende Ergänzung stattfände, davon konnte ich mich nicht überzeugen. Um die Ergänzung von einer freien Neubildung von Eiterzellen oder von einer Proliferation der vorhandenen abzuleiten, für diese Annahme fehlt es ebenfalls an dem anatomischen Nachweis. Möglich wäre es, dass fortwährend einzelne Granulationszellen aus verschiedenen Tiefen in Eiterzellen umgewandelt ihren Weg durch die plasmatischen Canäle in die schleimige Grundsubstanz der pyogenen Schichte fänden, eine derartige Auswanderung wird auch von Billroth (l. c. p. 86) vorausgesetzt und in der That findet man immer in der plasmatischen Schichte einzelne Eiterzellen eingestreut. Diese Annahme würde erklären, dass trotz monatelanger Eiterung die plasmatische Schicht sich in ihrem anatomischen Bestande behaupten kann, und dass der wirkliche Substanzverlust sich auf den Theil des Gewebes beschränkt, welcher gleich Anfangs in die pyogene Schichte umgewandelt wurde.

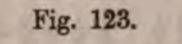
Je dünner die pyogene Lage, desto röther und warziger die Wundfläche. Ein Vorwiegen der plasmatischen Schicht bedeutet Heilung, ein Uebergreifen der pyogenen auf die plasmatische, was zu jeder Zeit durch hinzutretende Störungen bewirkt werden kann, bedeutet Verschlimmerung. Die plasmatische Schicht verwandelt sich in Narbe, repräsentirt also keinen Substanzverlust, sondern nur eine Verwandlung präexistirenden Gewebes. In der pyogenen Schicht dagegen geht unter völliger Verflüssigung der Grundsubstanz ein Theil des Gewebes verloren. Bei der Amputationswunde der Rattenzunge erweist sich die pyogene Schicht immer auffallend dick, was ich von den zahlreichen Schädlichkeiten ableite, welche auf die Wundfläche bei der Nahrungsaufnahme einwirken müssen.

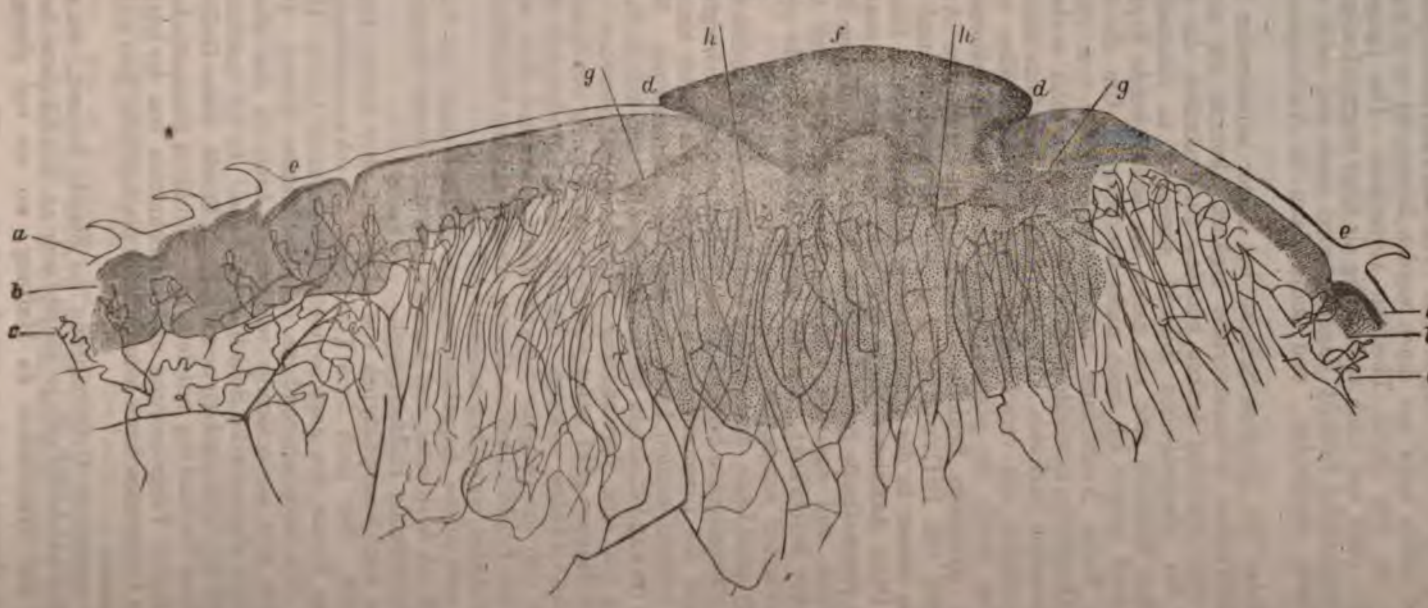
Fig. 123 zeigt eine solche Amputationswunde 8 Tage nach der Verletzung. Der Schnitt ist horizontal und parallel mit der oberen Zungenfläche durch die granulirende Fläche gelegt.

Die Wundfläche reichte ursprünglich von *e* bis *e*, ist aber bereits bis *d* mit Epithel überhäutet. Der noch freie Theil ragt als schwammförmige Granulation über das Niveau des anstossenden Epithelsaumes hervor. Der Epithelsaum gräbt sich unterminirend in die Granulation hinein. Die Granulation ist durch eine wellenförmig verlaufende Linie in eine obere pyogene und eine untere plasmatische Schicht geschieden. In die vasculäre Lage reichen von unten her Gefässspitzen neuer Bildung herein. Diese Gefässspitzen stehen in offener Verbindung mit dem intercellulären plasmatischen Netze. Bei nur 60facher Vergrösserung und bei Schnitten von der Dicke des hier abgebildeten Präparates kann jedoch dieses plasmatische Netz nicht zur Anschauung kommen.

Auch wie die epitheliale Ueberhäutung zu Stande kommt, ist an Fig. 123 zu sehen. Die weiche Zellenlage schiebt sich an den Rändern herein und findet auf der Granulation da Haftung, wo sie von plasma-

Fig. 123.





Amputationswunde der Rattenzunge 8 Tage nach der Verletzung. Carmin-Injection. Horizontaler Schnitt durch die Wunde, parallel mit der Zungenoberfläche. 60fache Vergrösserung.

a. Epitheliale Hornschicht mit Häkchen.
b. Tiefe weiche Epithelialschicht.
c. Injicirte Papillengefässe.
d—d. granulirende Wundfläche.
e—e. Ursprüngliche Wundfläche von den Rändern her in Ueberhäutung begriffen.
e—d. Regenerirte Epithellage ohne Häkchen.
f. Höhe der Granulationsmasse, welche in eine oberflächliche und tiefe Lage sich scheidet.
g. Grenzlinie der zelligen Wucherung des Bindegewebes und des Epithels.
h. Gefässspitzen in die vasculäre Granulationsschicht eindringend.

tischen Canälen durchsetzt ist. Die pyogene Schicht scheint ihr keinen Halt zu gewähren. Ist die Verbindung hergestellt zwischen Epithel und plasmatischer Schicht, so erreicht die Blutgefäss-Neubildung bald die untere Fläche der epithelialen Haut, und dringt unter Schlingenbildung in dieselbe ein. Dadurch wird die bisher ebene Berührungsfläche vielfach gekrümmt und der Grund gelegt zu einer Regeneration der gefässhaltigen Papillen. Die epitheliale Ueberhäutung selbst zeigt nun auch schon eine Scheidung in eine oberflächliche Lage platter Zellen und in eine tiefe Lage rundlicher. Es fehlt der neu überhäuteten Fläche jedoch noch an den Hornhäkchen, welche je einer Papille entsprechen. Wahrscheinlich regeneriren sich auch diese im Anschluss an die Papillenentwicklung. Jedoch war am 14. Tage nach der Verletzung, bis zu welchem ich den Vorgang verfolgt, von Häkchen noch nichts zu sehen, wohl aber bereits eine stellenweise Einsenkung der Hornschicht in die weiche Epithelschicht, entsprechend dem Abschnitte, welcher durch die papilläre Gefässbildung hervorgebracht wird. Dies ist auch auf Fig. 123 bei *e* linker Seite bereits bemerkbar.

Eine Regeneration des Epithels durch Umwandlung der oberflächlichen Granulationszellen habe ich niemals gesehen. Dass die Vermehrung der Epithelzellen, welche für die Ueberhäutung erforderlich ist, von der weichen Schicht ausgeht und wenigstens zum Theil durch Kerntheilung erfolgt, davon kann man sich durch Untersuchung des vorrückenden Epithelsaumes mit einer stärkeren Vergrösserung als sie bei Fig. 123 zur Anwendung kam, leicht überzeugen. Uebrigens kömmt die Proliferation der Epithelien nicht so rasch in Gang, als die sonstige Zellenwucherung und in den ersten 24 Stunden wird man selten eine Theilung entdecken.

Wenn im weiteren Verlauf der Vernarbung, nachdem die pyogene Schicht verschwunden, die plasmatische Granulationsschicht über das Niveau des überhäutenden Epitheles heraustritt, so pflegt die Epithellage an den Seitenflächen in die Höhe zu steigen und nach und nach die ganze Wölbung zu überziehen. Hinterher schrumpft dann die vasculäre Neubildung und wird dadurch das Niveau wieder hergestellt.

Die eigentliche Neubildung von blutführenden Gefässen erfolgt ziemlich spät und rückt langsam gegen die Oberfläche vor. Es ist derselbe Vorgang, den ich oben bei der Heilung o h n e Eiterung geschildert habe. Dass es aber jetzt zur Entwicklung neuer Gefässe in grösserer Anzahl und von längerem Bestande kommt, mag seinen Grund darin haben, dass bei Wunden, deren Flächen sich nicht berühren, oder die ihrer sonstigen Beschaffenheit nach eine Heilung ohne Eiterung nicht zulassen, die traumatische Circulationsstauung für ihre Ausgleichung längere Zeit einzig und allein auf die Erweiterung collateraler Bahnen angewiesen ist, während die Gefässverbindung von Wundfläche zu Wundfläche, wie sie bei der Heilung *per primam intentionem* stattfindet, diese Ausgleichung viel rascher herbeiführt.

Granulirende Flächen können erfahrungsgemäss unter einander durch adhäsive Vorgänge verwachsen. Ich habe hierüber keine Experimente gemacht, wahrscheinlich gelingt diese Vereinigung aber nur dann, wenn die pyogene Lage verschwunden oder wenigstens sehr verdünnt ist.

Auf Tafel II. habe ich aus der Amputationswunde der Rattenzunge 10 Tg. nach der Verletzung eine Stelle bei 800 f. Vergr. abbilden lassen, an welcher der Zusammenhang des plasmatischen Netzes mit einem Gefässstumpf durch Injection sichtbar gemacht ist. Die Aehnlichkeit mit dem Tafel I. abgebildeten Präparat ist nicht zu verkennen. Es sind hier dieselben anatomischen Verhältnisse noch 10 Tage nach der Verletzung vorhanden, welche bei der Heilung o h n e Eiterung in den ersten Stunden sich entwickelnd

nach wenigen Tagen einer wirklichen Vascularisation Platz machen. Bei meinen Versuchen kam eine durchgängige Vascularisation der plasmatischen Granulationsschicht nicht vor dem 12. Tage zu Stande. Dies entspricht auch beiläufig dem Zeitraum, innerhalb dessen eine der Luft exponirte Wundfläche sich mit fertigen Granulationen bedeckt.

Bei *a* sieht man den kolbigen Stumpf eines grösseren Gefässes, dessen Wandung zellig aufgelockert ist. Der Injectionsthrombus zeigt *d* u. *c* zwei ovale Lacunen, von denen *d* leer ist, *c* eine Zelle einschliesst. Die Retraction des Thrombus von der Gefässwand ist nicht so bedeutend, als bei dem Tafel I abgebildeten Präparate. Diess mag daher rühren, dass die Erweichung und Auflockerung der Gefässwand nach 10 Tagen bedeutender sein muss als nach 5 Stunden. Je weicher und nachgiebiger aber die Gewebe *in toto* sind, um so mehr sind sie auch im Stande, wenn ihnen durch Alcohol Wasser entzogen wird, *in toto* zu schrumpfen. Geschieht diess, so folgt die Gefässwand dem schrumpfenden Thrombus, und aus dem gleichen Grunde sind auch die intercellularen Gänge und die Granulationslacune *b* mit überall den Zellen anliegender Injectionsmasse vollständig ausgefüllt.

Im Uebrigen zeigt der Thrombus des Gefässstumpfes abgebrochene Fortsätze, deren Verlängerungen jenseits der Gefässwand zu suchen sind. Diese Verlängerungen fliessen zu einem grösseren Thrombus *b* zusammen, welcher rings von gut entwickelten Granulationszellen umgeben ist.

Von diesem Thrombus, der, wie man sieht, eine dem Granulationsgewebe angehörige Lücke ausfüllt, und der an verschiedenen Stellen Zellen einschliesst, — ob abgelöste Gefässepithelien oder Granulationszellen oder farblose Blutkörperchen, bleibt zweifelhaft — strahlen nach allen Richtungen Fortsätze aus, welche sich zwischen den Granulationszellen *e* verästeln und nach oben hin sich wieder zu grösseren Zweigen sammeln.

Da die Zellen im Umkreis der grossen Lacune eine regelmässige Anordnung zeigen, so wird man nicht geneigt sein, diese Lacunenbildung für ein Artefact durch gewaltsame Anhäufung von Injectionsmaase zu halten. Solche Lacunen verschiedener Grösse zeigt die plasmatische Schicht allenthalben in der späteren Periode, und vielleicht werden sie direct in grössere Gefässe umgewandelt.

§. 376. Hiemit schliesse ich die Darstellung der Wundheilung *per secundam intentionem* soweit ich im Stande war, sie experimentell zu verfolgen, und es hat sich ergeben, dass in histogenetischer Beziehung zwischen Heilung **ohne** Eiterung und Heilung **mit** Eiterung kein anderer Unterschied besteht, als dass bei der Eiterung ein Theil der zellig umgewandelten Gewebe statt organisatorisch fixirt zu werden, durch Verflüssigung der intercellulären Substanz, zur Ablösung von den sich behauptenden Geweben gelangt. In beiden Fällen treten zunächst Bindegewebe und Gefässe in Proliferation, in beiden Fällen findet sich eine provisorische Canalisirung der neuentstandenen Zellenmasse, für Blutplasma bestimmt, vollständig bei der *reunio per primam intentionem*, unvollständig bei der *reunio per secundam intentionem*, in beiden Fällen folgt hierauf die eigentliche Vascularisation, mit welcher bei der Heilung **ohne** Eiterung der Process abschliesst, während bei der Heilung **mit** Eiterung nach Ablösung der pyogenen Granulationsschicht, der Schluss durch epitheliale Ueberhäutung gebildet wird.

Dass Blut, zwischen die Wundflächen ergossen, mögen diese nun frisch sein oder granulirend, bei der Heilung eine active Rolle übernehme, hat sich bei meinen Versuchen nicht herausgestellt, und der Nutzen, den

es vielleicht dadurch bringt, dass es die provisorische Verklebung der Wundflächen unter einander begünstigt, wird, wie mir scheint, durch den Nachtheil aufgewogen, dass die Wundflächen genöthigt sind, das zwischengelagerte Blut zu durchbrechen, um ihre definitive Verbindung herzustellen *).

Meine Versuche sind jedoch nicht zahlreich und mannigfach genug, um mit voller Sicherheit die Betheiligung des intercalirten Blutes an der Gewebsneubildung zurückweisen zu können.

Ebenso verhält es sich mit der Heilung, welche durch die klebende Beschaffenheit eines fibrinösen Exsudates eingeleitet werden soll. Soll unter dem fibrinösen Exsudat eine weissliche, der Wundfläche anhaftende Schicht gedacht werden, so kam sie bei meinen Versuchen nicht zum Vorschein, und wo ich eine solche Schicht beim Menschen antraf, bei frischen oder granulirenden Wunden, erwies sie sich jedesmal als ein Hinderniss der Heilung. Will man jedoch den Begriff faserstoffhaltiges Exsudat in einem weiteren Sinne fassen, wozu durch die Untersuchungen Alexander Schmidt's eine gewisse Berechtigung gegeben ist, und will man die gallertige parenchymatöse Infiltration der Wundflächen sowie deren klebende Beschaffenheit mit einer entzündlichen Faserstoffbildung in Verbindung bringen, so steht nichts im Wege dem Faserstoff; oder den Beziehungen zwischen fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanzen eine active Rolle zuzuschreiben, und zwar sowohl bei der provisorischen Verklebung der Wundflächen als bei der zelligen Wucherung, insofern jede Zelle für ihre Entstehung Gerinnungs-Vorgänge zur Voraussetzung hat. Wahrscheinlich sind die Zwischensubstanzen, welche A. Jahn l. c. beschreibt, in diesem Sinne aufzufassen.

§. 377. In Anbetracht des besonderen chirurgischen Interesses, welches das Granulationsgewebe bietet, will ich noch Einiges hinzufügen, was ich bei Granulationen gefunden, die ich dem menschlichen Körper entnahm.

Wie sich nach der vorstehenden Erörterung von vornherein vermuthen lässt, fällt der anatomische Befund verschieden aus, je nach dem Stadium, in dem sich die Granulation befindet.

Granulationen von längerem Bestande, z. B. von gereinigten Unterschenkelgeschwüren, von alten Schussöffnungen zeigen uns den Höhepunkt der Organisation. Ueberall ist das Gewebe von blutführenden Gefässen durchzogen, die Gefässwand besteht aus gut verkitteten abgeplatteten Granulationszellen, an welche sich bei den grösseren Gefässen concentrisch geschichtete anschliessen. Ein Zusammenhang mit plasmatischen Canälen lässt sich nicht nachweisen und es wird desshalb deren Existenz selbst zweifelhaft. Die Injection gelingt ohne Schwierigkeit, die Injectionsthromben sind entweder ganz glatt oder zeigen nur hie und da Ausbuchtungen oder spitzige Hervorragungen.

*) Aehnlich wie zwischengelagertes Blut mag sich der in eine Hornhautwunde eingeklemmte Glaskörpervorfall verhalten. Ein solcher Vorfall führt bekanntlich nicht immer zur Eiterung der Hornhautwunde, wohl aber wird die Heilung *per primam intentionem* durch denselben verzögert. Noch nach einer Woche und länger, zu einer Zeit, zu der die Hornhautwunde ohne diese Complication längst geheilt wäre, sieht man den indessen weisslich gewordenen Glaskörper aus der verheilenden Wunde heraushängen. Später löst er sich ab und es bleibt eine Hornhautnarbe zurück, die breiter ist, als sie sonst zu werden pflegt. Meines Wissens ist dieser eigenthümliche Heilungsvorgang noch nicht auf sein histologisches Verhalten geprüft, und wäre gewiss ein passendes und lohnendes Object für eine Experimental-Untersuchung.

Dieser Zustand, welcher für den Beginn der Vernarbung günstig ist, bietet eine weitere Eigenthümlichkeit. Die Begränzungsfläche der Granulation wird durchscheinend, zellenarm, gefässlos, die Zellenkerne strecken sich, die intercelluläre Substanz erscheint faserig, eine pyogene Schicht dichtgedrängter Zellen fehlt. Nun haften die Epithelien, welche der hereinrückende Epithelrand producirt und wahrscheinlich geht aus dieser transparenten Schichte die hyaline Grenzmembran hervor, welche das Epithel vom gefässhaltigen Stroma scheidet. Da sie anfangs noch weich ist, so gestattet sie den Epithelien, sich etwas einzusenken.

Fig. 124 zeigt diese Verhältnisse, wie sie sich am vernarbenden Rande einer Schusswunde darboten.

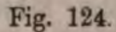


Fig. 124.



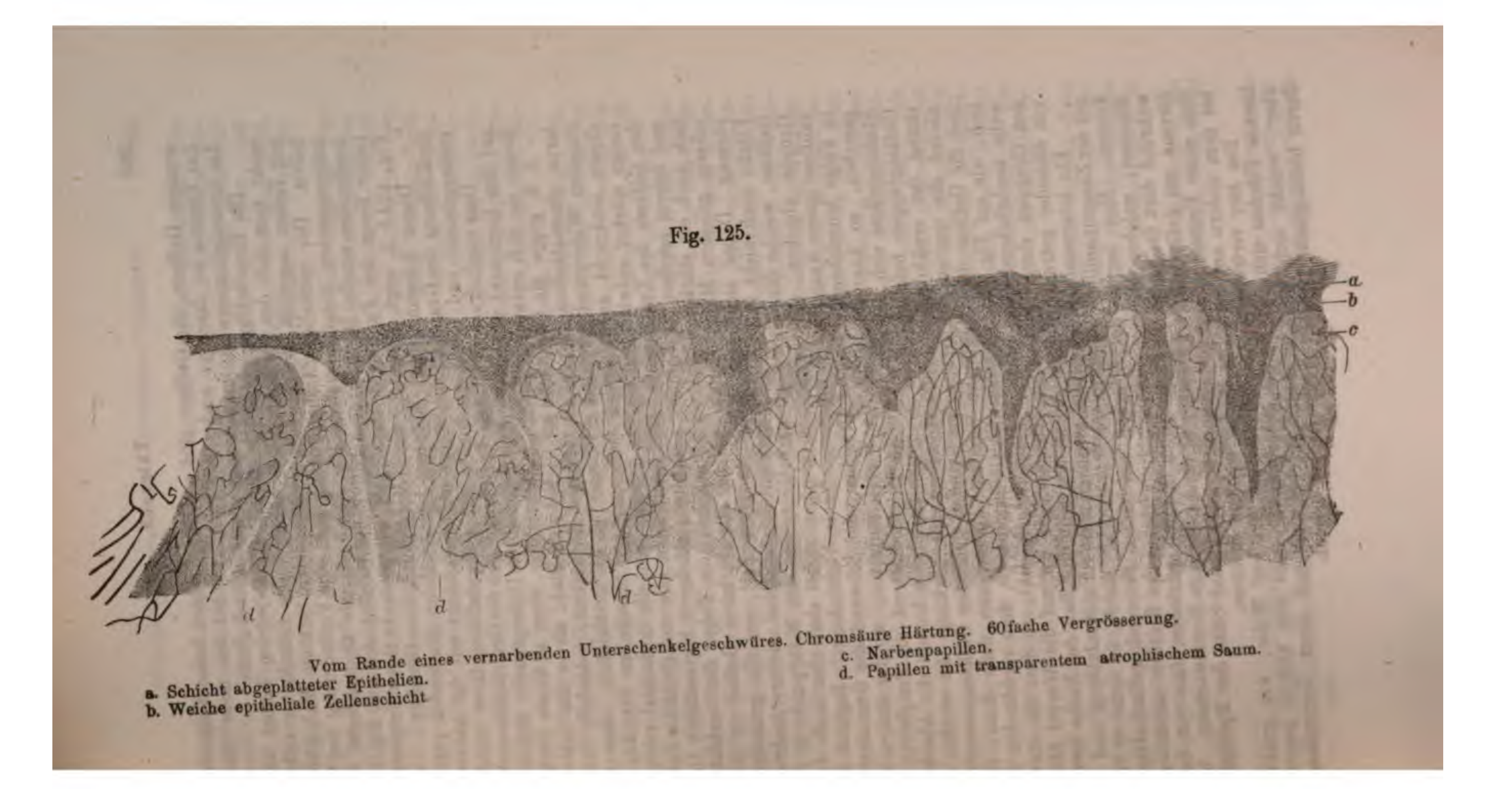
Vernarbender Rand einer Schussöffnung. Chromsäure-Härtung. Senkrechter Durchschnitt. 400 fache Vergrösserung.

a. Epitheliale Ueberhäutung, welche auf dem nicht abgebildeten Theil des Präparates sich als eine unmittelbare Fortsetzung des Stratum Malpighii erweist.
b. Granulationsgewebe.
c. Granulationsgefässe.
  1. Transparente zellenarme Schicht.
  2. Opake zellenreiche Schicht des Granulationsgewebes.

Bekanntlich muss nicht selten bei grossen Geschwüren des Unterschenkels amputirt werden. Gewöhnlich wartet man die Reinigung des Geschwüres und den Anfang der Ueberhäutung ab. Injicirt man nun das amputirte Glied frisch mit transparenten Massen, so lässt sich an dem Geschwürsrand der Vernarbungsprozess ohne Schwierigkeit untersuchen.

Fig. 125 ist dem Rande eines solchen Geschwüres entnommen; *a* u. *b* ist eine von dem Stratum Malpighii der angrenzenden Haut gelieferte Ueberhäutung, welche eine Strecke weit sich schon in eine Lage abgeplatteter Zellen *a* und in eine Lage rundlicher Zellen *b* scheidet. Die dem rechten Rande des Bildes angehörigen Papillen sind bereits Narbenpapillen, während die äusserste Papille links, welche nur eben erst einen dünnen Ueberzug weichen Epithels erhalten hat, noch für eine Granulationspapille gelten kann. Die Narbenpapillen rechts sind im Ganzen schmächtiger, haben

Fig. 125.



Vom Rande eines vernarbenden Unterschenkelgeschwüres. Chromsäure Härtung. 60fache Vergrösserung.

a. Schicht abgeplatteter Epithelien.
b. Weiche epitheliale Zellenschicht
c. Narbenpapillen.
d. Papillen mit transparentem atrophischem Saum.

weniger Gefässe, die Gefässe sind schmäler, zeigen keine Ausbuchtungen, das Stroma ist faseriger und zellenarmer, als bei den mehr und mehr das Granulationsgewebe darbietenden Papillen nach links.

Die Einschnitte zwischen je zwei Papillen werden immer tiefer, je mehr man sich den Narbenpapillen nähert. Die Einschnitte selbst sind mit Zellen angefüllt, welche dem neugebildeten Stratum Malpighii angehören. Der epithelialen Ueberhäutung geht eine Veränderung des Granulationsgewebes voraus, welche Fig. 124 *b*. 1. als transparente Schicht beschrieben wurde. Diese transparente Schicht findet sich auf Fig. 125 als heller Saum der Papillen d. angedeutet, sie verdankt ihren Ursprung, wie Fig. 124 *b* 1. zeigt, einem Schwund des Granulations-Gewebes.

Dieser Schwund führt zu einer immer tiefer greifenden papillären Zerklüftung des Granulationsgewebes und diess hängt mit der ganzen Entstehungsweise und Lebensgeschichte der Granulationsgefässe zusammen.

Dass nämlich von Anfang an die Hauptgefässe der Granulation senkrecht auf den horizontal verlaufenden Gefässen ihres Untergrundes stehen, aus denen sie sich entwickelt haben, ist begreiflich, denn in dieser Richtung, — d. h. gegen die Oberfläche zu — hat das Blut, als es die intercellularen plasmatischen Gänge zu Gefässen ausweitete, jedenfalls den geringsten Widerstand gefunden. Ebenso ist es verständlich, dass unter diesen senkrecht aufsteigenden Gefässen, von Strecke zu Strecke, sich einige stärker entwickelten als die andern, denn die horizontal verlaufenden Gefässe des Untergrundes sind auch nicht alle von gleichem Caliber, und *ceteris paribus* wird immer aus einem stärkeren horizontalen Gefäss sich auch ein stärkeres senkrechtes erheben, in Folge der verhältnissmässig grössern Menge Blutes, welche ein stärkeres Gefäss zu liefern vermag. Daher sieht man schon zu einer Zeit, wo die granulirende Fläche noch nicht in Papillen abgetheilt ist, einzelne stärkere senkrechte Gefässe, welche für die seitlich nächstgelegenen den Mittelpunkt je einer Gruppe abgeben, diese einzelnen Gruppen selbst sind aber noch durch zahllose quere Anastomosen untereinander in Verbindung. Beginnt nun, in Folge hinreichend erörterter Ursachen, der Schwund des Granulationsgewebes, so kann er nicht da zuerst auftreten, wo die senkrechten Stammgefässe sich befinden, sondern er wird zuerst die Peripherie der Gefässgruppen befallen, denn in dieser Peripherie kommt die Abschwächung der ernährenden Einflüsse zuerst zur Wirkung. Es werden zunächst die queren von Gruppe zu Gruppe gehenden Gefässanastomosen und die Gefässe der Oberfläche veröden, kömmt nun noch dazu, dass sich, wie auf Fig. 124, zwischen die Gefässgruppen, dem verödenden Gewebe nachrückend, das Stratum Malpighii einsenkt, so dass die einzelnen Gruppen durch epitheliale Scheidewände bis auf die Wurzel hinab von einander getrennt werden, so ist der papilläre Bau der Narbe fertig.

Ein interessanter Gegensatz zwischen dieser Papillenbildung und jener der Zungenpapillen, welche pag. 563 besprochen wurde, ist nicht zu verkennen. Hier beruht der Vorgang auf einem Schwund gefässhaltigen Stromas, welches der modellirenden Einwirkung des Epithels unterliegt, während dort die jungen Zungenpapillen dadurch entstehen, dass von dem Stroma aus gefässhaltige Fortsätze in die Epithellage hineinwachsen, bei dem einen Process ist das histogene Uebergewicht auf Seite des Epithels, bei dem andern auf Seite des bindegewebigen Stromas.

Der hier vertretenen Ansicht von der Art und Weise, wie granulirende Flächen sich mit Epithel überhäuten, steht eine andere gegenüber, welche sich einer grösseren Verbreitung und einer Vertretung durch histologische Grössen ersten Ranges erfreut.

Nach dieser anderen Ansicht sollen die obersten Zellenlagen des Granulationsgewebes im Stande sein, sich direct in eine Epithellage umzuwandeln. Die Sache ist also controvers, und da es sich principiell darum handelt, ob Epithelien von dem Charakter der Haut- und Schleimhautepithelien aus Bindegewebe sich entwickeln können oder nicht, so hatte ich sie in meiner Arbeit über den Epithelialkrebs *) zu erörtern.

Bei dieser Erörterung ging ich zunächst davon aus, dass ein Unterschied wesentlicher Art zwischen den Haut- und Schleimhautepithelien nebst ihren drüsigen Gebilden einerseits, und den Epithelien der serösen Häute und Gefässe andererseits bestehe, denn jene, für welche His den Namen Endothelien vorgeschlagen hat, hätten ihren selbständigen embryonalen Ursprung, diese dagegen gehörten der Gruppe der Binde-Substanzen an. Diesen Unterschied zugegeben, sei es von vorneherein unwahrscheinlich, dass die eigentlichen Epithelien aus Bindegewebe entstehen können, und in der That biete die Entwicklungsgeschichte kein Beispiel der Art, wohl aber Beispiele, in denen die Unabhängigkeit dieser Epithelien von Bindegewebe deutlich zu Tage trete.

Was die Entstehung dieser Epithelien unter pathologischen Bedingungen aus Bindegewebe, also z. B. beim Epithelkrebs betrifft, so suchte ich nachzuweisen, dass keine Thatsachen vorlägen, welche zur Annahme einer solchen Entstehung nöthigten, und dasselbe suchte ich für die Ueberhäutung granulirender Flächen zur Geltung zu bringen.

Seitdem sind von verschiedenen Seiten theils schon früher vorgebrachte, theils neue Beobachtungen mitgetheilt worden, welche den Bindegewebs-Ursprung der Haut- und Schleimhautepithelien beweisen sollen. Diese Beobachtungen, soweit ich sie kenne, vermögen mich nicht zu bestimmen, meine Ansicht zu verlassen, denn wo es nach diesen Beobachtungen zu epithelialen Bildungen kam, war die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit einer Betheiligung praeexistirender Epithelien nicht ausgeschlossen, oder es war der von mir postulirte Unterschied zwischen serösem und sonstigem Epithel nicht zugegeben. Hie und da sieht man wohl auf gut geschützten Granulationen einzelne Epithelinseln auftauchen an Stellen, welche jede Mitwirkung praeexistirender Epithelien ausschliessen, aber diese Ueberhäutungen verschwinden ebenso rasch, als sie entstanden sind. Ich bin noch nicht dazu gekommen, solche Stellen microscopisch zu untersuchen. Wahrscheinlich sind es die Anfänge eines serösen Epithels, welches in der That durch Metamorphose der peripherischen atrophischen Granulationsschicht entsteht. Dieses seröse Epithel würde sich wohl zu consolidiren vermögen in einer geschlossenen Höhle, wie man diess nicht selten nachweisen kann, jedoch der Luft exponirt erweist es sich als eine hinfällige vergängliche Bildung.

Es kann jedoch nicht im Plane dieses Lehrbuches liegen, diese schwebende Frage hier ausführlich zu behandeln, und ich will nur noch kurz hervorheben, dass durch die Schrön'sche Arbeit über die menschliche Haut die Ueberhäutung granulirender Flächen wo möglich noch an Interesse gewonnen hat.

Schroen lässt die erste Anlage der Hornschicht der Epidermis, zunächst wie Andere, aus einer Differenzirung der epithelialen Umhüllung

---

*) Der Epithelialkrebs, namentlich der Haut, eine klinisch-anatomische Unterstützung von C. Thiersch, nebst Atlas v. 11 Taf. Fol. Leipzig. 1865.

**) Contribuzione alla Anatomia, Fisiologia e Pathologia della cute umana. Turin. 1865.

des embryonalen Körpers entstehen. Ihre fortwährende Regeneration aber sei abhängig von den Schweissdrüsen *), in der Weise, dass glanduläre Zellen durch den Ausführungsgang der Drüse an die Oberfläche gelangen und sich nun um das Orificium des Ganges mehrfach geschichtet in concentrischen Kreisen gruppiren. Die bisherige Annahme, dass die Hornzellen vertrocknete Zellen des Stratum Malpighii seien, sei abgesehen von andern Gründen **) schon desshalb nicht haltbar, weil überall zwischen Hornschicht und malpighischer Schicht eine mehrfache Lage abgeplatteter steriler Zellen, Oehl's Stratum pellucidum sich befinde, von welcher unmöglich die unmittelbar darauf befindliche Lage rundlicher Hornzellen abstammen könnte. So befremdend es für den Anfang klingen mag, dass die Ergänzung der Hornschicht durch fortwährend emigrirende Schweissdrüsenzellen erfolge, so sind die Gründe, die Schrön für seine Ansicht anführt, doch so schwerwiegend, dass man sie nicht so ohne Weiteres ablehnen kann. Ich wenigstens habe mich durch Untersuchung der Schrön'schen Praeparate überzeugen können, dass eine Ergänzung der Hornschicht aus dem Stratum pellucidum nicht denkbar ist. Dass nun aber gerade die Schweissdrüsen diese Ergänzung besorgen, wird aus der Beschaffenheit der Hornzellen und ihrer Anordnung geschlossen, ausserdem aber auch daraus, dass überall, wo die Schweissdrüsen fehlen, das Stratum pellucidum (Oehl) zu Tage liege, so sei der Fingernagel, das Lippenroth, die Oberfläche der Eichel, blossliegendes Stratum lucidum, Hand und Fusssohle dagegen hätten bei grossem Reichthum an Schweissdrüsen die dickste Hornschicht. Dass die Hornschicht in der Achselhöhle trotz gleichfalls zahlreicher Schweissdrüsen dünn ist, dient allerdings nicht zur Unterstützung der Schrön'schen Ansicht, aber auch nicht zur Widerlegung, denn es kann recht gut der Fall sein, wie Schrön meint, dass in Folge der gesteigerten Absonderungsthätigkeit der Achselschweissdrüsen ihre formative Thätigkeit zurücktrete. Die oberflächliche Lage platter Zellen, welche an epithelialen Ueberzügen von Schleimhäuten vorkömm, z. B. Hornhaut, Mundhöhle, Scheide, entspreche nicht der Hornschicht, sondern dem Stratum pellucidum. Der Luft exponirt, wie bei Wangendefecten, Scheidenvorfall, trockne dieses Stratum pellucidum aus, bekomme einen Politurglanz, ohne dass jedoch eine Hornschicht daraus werde. Gerade so verhalte es sich bei der Ueberhäutung von Wunden. Diese Ueberhäutung bestehe immer nur aus dem Stratum Malpighii und dem Stratum pellucidum, wenn keine Schweissdrüsen im Bereich der Wunde vorhanden seien. Desshalb bleibe die Narbe glatt und spiegelartig glänzend.

Diess ist nun der Punkt, der für unser Thema von Interesse ist. Bei oberflächlichen Verletzungen der Haut werden meistens die unter der Haut liegenden Schweissdrüsenknäuel unversehrt bleiben, — so namentlich bei leichteren Verbrennungen; kömmt diesen Drüsen nun das Vermögen zu, Hornzellen zu produciren, so ist eine völlige Regeneration der Epidermis möglich. Die malpighische Schicht wächst von den Rändern her herein, ihre Oberfläche verwandelt sich in Stratum pellucidum, und auf diesem wird dann von den emigrirenden Schweissdrüsenzellen die Hornschicht organisirt.

Am schnellsten geschieht die Ueberhäutung, wenn ausser den

*) Nach einer mündlichen Mittheilung Schrön's vielleicht auch von den Haarbalgdrüsen.

**) Diese Gründe betreffen Unterschiede in Grösse, Form und chemischem Verhalten der Kerne und der Membranen.

Schweissdrüsen auch die tiefliegenden, zwischen den Papillen befindlichen Theile der Malpighischen Schicht der Vernichtung entgangen sind. Sehr bald ist die Fläche mit einem completen Ueberzug junger malpighischer Zellen bedeckt, welcher das unterliegende blutstrotzende Gewebe scharlachroth durchscheinen lässt. Später treten auf diesem rothen Grunde in regelmässigen, beiläufig der Anordnung der Schweissdrüsen entsprechenden Abständen weisse Pünctchen auf, die, sich vergrössernd, zusammenstossen, und nun eine zusammenhängende Hornschicht vorstellen. Dies Verhalten spricht für die Schrön'sche Ansicht, doch fehlt noch die microscopische Bestätigung.

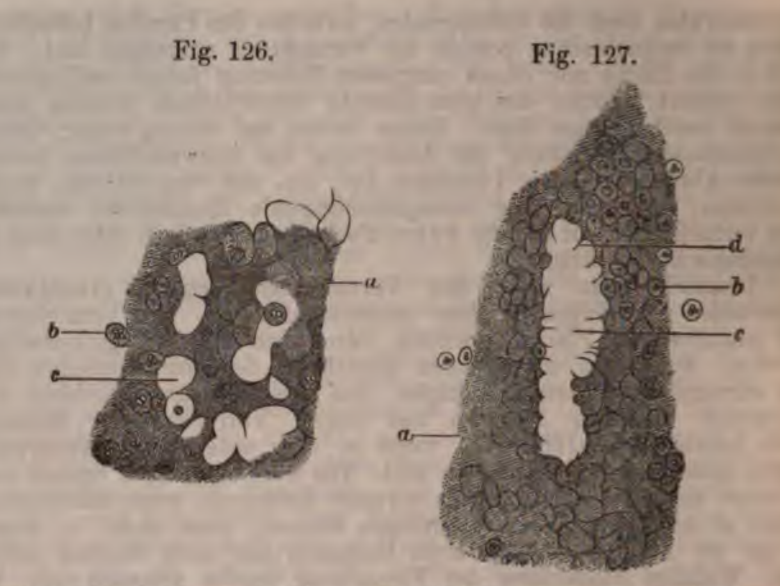
Demnach kann man den Vernarbungs-Vorgang granulirender Hautwunden in folgende Sätze zusammenfassen. Die Verkleinerung der granulirenden Fläche geschieht durch Schwund des gefässhaltigen Gewebes, wobei die umgebenden Hauttheile dem concentrischen Zuge des schrumpfenden Gewebes folgen. Die Ueberhäutung geschieht einsäumend von den Rändern aus durch Vorrücken der Malpighischen Schicht, inselförmig, wenn in oder unter der granulirenden Fläche epitheliale Reste erhalten sind. Die neue Epidermis besteht nach Schroen aus drei Lagen wie die normale Epidermis, wenn sich Schweissdrüsen an der Regeneration betheiligen können, wenn nicht, so kommt es nur zur Bildung eines Stratum Malpighii und eines Stratum pellucidum. Wichtige Hindernisse der Vernarbung werden demnach sein, Unfähigkeit der angrenzenden Hauttheile, dem concentrischen Zuge der schrumpfenden Granulation zu folgen, Erschöpfung der Proliferationsfähigkeit des Stratum Malpighii, Fehlen der Schweissdrüsen.

§. 378. Das Bisherige dürfte genügen zur Charakteristik der stationären und der bereits rückgängigen Granulation. Versucht man dagegen frische, in der Entwicklung begriffene, Granulationen zu injiciren, so gestatten die Gefässe neuer Bildung der Injectionsmasse an unzähligen Stellen auszutreten. Dies ist bei der Beschaffenheit der Gefässwand nicht anders möglich, denn man sieht nicht selten die locker gefügten Wandzellen halb abgelöst in das Lumen des Gefässes hineinragen, ja es macht geradezu den Eindruck, als ob eine fortwährende Abgabe junger Zellen an das vorbeiströmmende Blut stattfände.

§. 379. Bei der ausserordentlich zarten Organisation des Granulationsgewebes ist es ferner nicht anders zu erwarten, als dass es durch mannigfache störende Einwirkungen pathologische Abänderungen erleiden kann, und so verhält es sich auch in der That. Dass es hiebei nicht ohne Störungen des anatomischen Bestandes abgeht, versteht sich von selbst, doch sind diese Störungen nach ihrer histologischen Seite noch wenig untersucht. Hypertrophie, Hyperämie, Anämie und Oedem der Granulationen versprechen von vorn herein für die microscopische Untersuchung wenig. Dagegen dürfte die croupöse, pyämische, diphteritische und brandige Degeneration noch manche Aufhellung durch das Microscop zulassen. Die Gelegenheit zur Untersuchung ist jedoch selten, weil an der Leiche wegen der in den letzten Tagen des Lebens stattfindenden Zerstörungen das Charakteristische dieser Prozesse bereits verwischt ist.

Das Wenige, was ich auf Grund eigener Untersuchungen mittheilen kann, beschränkt sich auf nachstehende Notizen.

Eiterig schmelzendes Granulationsgewebe in Chromsäure gehärtet, ist Fig. 126 abgebildet.



Aus eiterig schmelzendem Granulations-Gewebe. – Chromsäurepräp. 400fache Vergrösserung.
a. Feinkörnige Grundsubstanz.
b. Eiterkörperchen.
c. Lücken, durch Ausfallen von Zellen entstanden.

Granulations-Gewebe. Pyämische? Degeneration. Chroms. Praep. 400fache Vergr.
a. Feinkörnige Grundsubstanz.
b. Granulationszellen.
c. Lücke, welche mit Blut gefüllt war.
d. Zacken der Grundsubstanz, Fachwerk der ausgefallenen Zellen.

Die Granulationszellen sind zu Eiterkörperchen degenerirt, die Grundsubstanz ist feinkörnig getrübt, (vielleicht Wirkung der Chromsäure) und der Zusammenhang zwischen Zellen und Grundsubstanz ist so locker, dass die Zellen zum Theile ausgefallen sind.

Der croupöse Ueberzug von Granulationen ist nichts anderes, als die pyogene Granulationsschichte, deren schleimige Grundsubstanz feinkörnig geronnen ist. Die Ablösung der Croupmembran erfolgt wahrscheinlich durch pyogene Degeneration der angränzenden Granulationsschicht.

Von Hospitalbrand hatte ich nur einmal bei der hämorhagischen Form Gelegenheit zu microscopischer Untersuchung. Gerinnungen innerhalb der Gefässe, Extravasate mit pyogener Degeneration des angränzenden Gewebes war das wesentliche des microscopischen Befundes.

Bei der diphteritischen Form des Hospitalbrandes tritt wahrscheinlich eine Gerinnung in dem Safte ein, welcher die plasmatische Granulationsschicht tränkt, und in den intercellularen Gängen fliesst, und hat diese Gerinnung dann das Absterben und die eiterige Eliminirung des ergriffenen Bezirkes zur Folge.

In einem Falle von starkem Oedem, partiellem Croup der Granulation und foetider Eiterung mit hohem Fieber (Resectionswunde) schnitt ich etwas von der Granulation aus um die tieferen Lagen derselben zu untersuchen. Ich fand an vielen Stellen die blutführenden Gefässe, wie es Fig. 127 abgebildet ist.

Die ursprünglich mit Blut gefüllte Lücke *c* lässt sich kaum anders deuten, denn als Granulationsgefäss, dessen Lumen durch Nachstürzen

ıd Abbröckeln wandständiger Granulationszellen weit und unregelmässig ıworden. Vielleicht steht diese Anomalie in Beziehung zur embolischen ıämie, wenigstens spricht dafür, dass der Kranke, von dem das Prä-ırat herrührt, einige Tage später von Pyämie befallen wurde, und dass ıse Form der Pyämie gewöhnlich in jenem Stadium der Wundheilung ftritt, in welchem die Vascularisation des Granulationsgewebes zur Vol-ıdung kommen soll.

So dürftig diese Notizen über die pathologische Anatomie des Gra-ılationsgewebes auch sind, so rechtfertigen sie doch, in Verbindung mit · täglichen clinischen Erfahrung, die dringende Mahnung, Alles zu ver-iden und fern zu halten, was der zarten und hinfälligen Organisation des ınulationsgewebes irgendwie Gefahr droht.

Erklärung der Tafeln.

Intercellulare plasmatische Canäle aus einer frisch verklebten Wunde.

Tafel I.

Aus einer frisch verklebten verticalen **Längswunde der Zunge des Meerschweinchen.** 5 Stunden nach der Verletzung. **Carmin-Keim-Injection der Blutgefässe.** In Alkohol gehärtet. Feiner Schnitt mit Glycerin **aufgehellt. 400 fache Vergr.**

- a. Lumen des kolbigen Endes eines von der Verletzung **getroffenen Gefässes,** partiell von einen Injectionsthrombus ausgefüllt. **Der Thrombus hat stachlige** Fortsätze und auf seiner Oberfläche sind **stellenweiss Zellen neuer Bildung** aufgeklebt.
- b. Zweig des Gefässes *a*, spaltet sich bei *e* **gabelförmig.**
- c. & d. Intercellulare Bahnen injicirt, **der Zellenwucherung neuer Bildung angehörig.**
- e. Gefässthrombus mit den intercellularen **Bahnen zusammenhängend.**
- f. Quergetrennte Muskelröhren mit normalen Capillaren.
- g. **Muskelröhre,** auf ihrer Oberfläche ein **normales Capillargefäss.**

Intercellulare plasmatische Canäle aus einer granulirenden Wundfläche.

Tafel II.

Von einer Amputationswunde der **Rattenzunge, Granulirendes Gewebe.** 10 Tage nach der Verletzung. Die Blutgefässe mit **Carminleim injicirt. In Alkohol gehärtet.** Ein feiner Schnitt mit Glycerin **aufgehellt. 800 fache Vergr.**

- a. Gefässstumpf, dessen Wandung und Adventitia zellig aufgelockert ist. Das Gefässlumen ist mit einem Injectionsthrombus ausgefüllt. Dieser Thrombus ist mit stachligen abgebrochenen Fortsätzen versehen.
- c. & d. Hohlräume in dem Thrombus, c. schliesst eine Zelle ein, *d* ist leer.
- b. Eine grössere Lacune im Granulations-Gewebe mit einem Injections-Thrombus ausgefüllt Dieser Thrombus zeigt nach **abwärts Fortsätze,** welche ursprünglich mit den Fortsätzen des Gefässthrombus *a* **zusammenhiengen,** nach **aufwärts** und seitwärts schickt es **zahlreiche Verlängerungen** verschiedener **Stärke** in die **Interstitien der Granulationszellen** (*e*).

Taf. I.



Taf. II.





d. Anästhetica.

Von Dr. NUSSBAUM, ordentl. Professor der chirurgischen Klinik in München.

Litteratur.

Barbosa, Gazeta de Lisboa N. 3. 1860. — Beau, Archives génér. 1848. — Berend, Nicolaus, Chloroform-Casuistik. Hannover 1850. 1852. — Bichat, Recherches sur la vie et la mort. 1822. — Buisson, Traité de la méthode anesthétique. Paris 1855. — Canstatt's Jahresberichte 1849. 1859. 1861. — Casper, Gerichtliche Medicin. 1860. — Casenave, The Lancet N. VI. 1861. — Chassaignac, Recherches cliniques sur le chloroform. Paris 1853. — Clemens, Theodor, Deutsche Klinik 1850. N. 51. 52 u. 1851. N. 3. 4. — J. Cooper Forster, The Surgical Diseases of Children. London 1860. — Dieffenbach, Aether gegen den Schmerz. Berlin 1847. — Erlenmeyer, Preuss. Medicinalzeitung 47. 1863. — Ewart, History of two cases of cancer treated by Carbonic acid. London 1795. — Figuier, Histoire des principales découvertes modernes. Paris 1855. — Friedberg, Virchow's Archiv B. XVI. 1859. — von Gräfe, Archiv für Ophthalmologie B. IX. 2. 1863. — Guerineau, Gaz. médic. de Paris. 1860. — Gurlt, Archiv für Chirurgie I. 3. Berlin 1861. — Harnier, Adolf, Zeitschrift für Geburtskunde 31. 1. — Hartmann, Chloroform-Wirkung. Giessen 1855. — Hirte, Allg. pharmaceut. Zeitschrift. VI. 1. Weimar 1853. — Jackson, Compt. rend. hebd. F. 24. 1847. — Jaksch, Bericht der Naturforscher. 1862. — Jüngken, Sendschreiben. Berlin 1850. — Kidd, Chloroformtod. 1861. — v. Langenbeck, Deutsche Klinik N. IV. 1859. — Lister A., System of Surgery. London. Bd. III. 1863. — Malgaigne, Revue médico-chirurgicale. IV. pag. 76. — Martin Otto, Anwendung des Chloroform. München 1863. — Nunneley, Transact. of the Prov. med. and surg. Associat New. Ser. Vol. IV. 1849. — Ozanam, Des anesthésies. 1858. — v. Pitha, Wiener med. Wochenschrift 25. 36. 1861. — Sabarth, Das Chloroform. Würzburg 1866. — Sanson Arthur Ernest, Chloroform. London 1865. — v. Scanzoni, Gynäcologie Bd. II. 1855. — Sédillot, Gazette médicale 1851. N. 7 u. 11. — Seideler, Die Gifte in gerichtlicher Beziehung. B. III. Cöln 1863. — Simpson, The Obstetric Memoirs and Contributions. Vol. II. 1856. — Snow, Lond. Med. Tim. and Gaz. April 1857. — Valentin, Physiologie. Braunschweig 1850. — Vierordt, Archiv für physiolog. Heilkunde. 1848. — Vigla, Moniteur des Hopit. 99. 1857. — Weber, C. Otto, Chirurgische Erfahrungen. Berlin 1859. — Wurm, Aloys, Stabsarzt. Bayr. Intell.-Blatt N. 47. 1864. — Yvonneau, Chloroform und seine Anwendung in der äusseren und inneren Heilkunde. 1854.

Schmerz.

§. 380. Der Schmerz ist eine Aenderung unseres Selbstempfindungszustandes, eine abnorme Steigerung der Nerventhätigkeit. Die Macht des Schmerzes bezähmt das wildeste Thier, und kann das zahmste in

rasende Wuth versetzen. Jeder Mensch fürchtet den Schmerz und möchte ihn so schnell wie möglich beseitigt wissen. —

Die Verschiedenheit der Schmerzempfindung ist sehr gross. Genaue Grenzen für die Gefühle unserer Tastnerven anzugeben, ist aber unmöglich, denn Wollust, Kitzel, Schauder, Jucken und Schmerz stehen einander ganz nahe. Auch die Quantität des Reizes gibt keinen Maassstab. Eine kleine Epidermisscholle schmerzt auf der Conjunctiva viel heftiger, als ein starker Fingerdruck.

Was dem einen Menschen sehr wehe thut, erträgt der andere leicht; was an einer Körperstelle schmerzt, wird an einer anderen gar nicht gefühlt. Endlich ganz dasselbe, was in dieser Secunde sehr schmerzt, ist in einer anderen wohlthuend, je nachdem Gemüth oder Verstand ihre Einflüsse geltend machen.

Das schmerzhafteste Panaritium beginnt mit nicht unangenehmem Jucken und Kitzeln. Während die Herausnahme eines Zahnes für einen ganz kräftigen Mann ein schwer überwindbarer Schmerz sein kann, macht sich vielleicht eine zarte Dame Nichts daraus. Ein fremder Körper, noch so klein, kann im Auge, an den Fingerspitzen schlafraubende Schmerzen bringen, wird an anderen Körperstellen gar nicht bemerkt. Derselbe, welcher bei einem Nadelstich aufschreit, fühlt es kaum, wenn ihm während der grössten geistigen Spannung ein Fuss von einer Kugel abgerissen wird. —

Ganz besonders merkwürdig ist der Einfluss des Gemüthes, der Einfluss geschlechtlicher Erregung.

Dasselbe Mädchen, welches beim sorgfältigsten Catheterismus ernstlich klagt, reizt sich wollüstig mit den gröbsten Gegenständen. Dieffenbach reponirte mehrmals einer Dame den luxirten Oberarm, und empfing von ihr später das Geständniss, dass sie die wiederholten Luxationen absichtlich producirt hatte, weil ihr seine Repositions-Bemühungen sehr angenehme Gefühle machten. —

Ich behandelte ein 13jähriges, aber schon menstruirtes Mädchen, welches sich öfters 6—8 Nähnadeln in die Unterbauchgegend eingestochen hatte, und sich dann auf den Bauch legte, um geschlechtlich befriedigende Gefühle hervorzurufen. Zu anderen Zeiten war sie gegen einen Nadelstich sehr empfindlich. Knaben, welche Onanie treiben, martern sich oft in noch höherem Grade.

Ich besitze einige Erfahrungen, dass von Freudenmädchen die verschiedensten Qualen mit Erfolg und ohne Schmerzäusserung als Aphrodisiaca angewandt werden. —

Viele Wunderkuren, wobei grosse Schmerzen momentan und selbst für immer verschwinden, beruhen auf der anästhesirenden Wirkung einer Erregung des Gemüthes.

Das Bisherige genügt, um zu beweisen, dass der Schmerz ganz undefinirbar und unendlich verschieden ist, und dass ihn gewisse Erregungszustände verringern, aufheben und sogar in das Gegentheil, in Wollust umwandeln können. —

Anodynie findet sich bei vielen Menschen an verschieden grossen Hautflächen. Ein selbst mehrere Quadratzoll sind ganz unempfindlich. Bei Hysterie und bei krankhaften Zuständen des Gehirnes oder Rückenmarkes sind diese Stellen oft sehr viele und weit verbreitete, und finden sich oft neben anderen übermässig reizbaren Inseln. Ich kann als treffliches Beispiel einen Mann anführen, der an einem Aneurysma der Aorta litt, welches das Rückenmark bereits entblösst hatte. An einigen Stellen war auf der Haut seines Brustkorbes Anodynie, an andern die

e Hyperästhesie vorhanden, welche auch die leiseste Berührung gestattete.

Schmerzstillende Mittel überhaupt.

§. 381. Die Aufgabe, den Schmerz zu lindern oder zu nehmen, steht r ganzen Medicin oben an. In sehr vielen Fällen ist die richtige ndlung der Krankheit auch das schmerzstillende Mittel. Eine Ve- ction, ein kalter Umschlag oder ein Catheterismus sind daher oft schmerzstillend als irgend ein Narcoticum. Sehr oft aber ist die kheit selbst der Kunst unzugängig, oder bedarf das besstgewählte lange Einwirkung, oder es kann die Ursache des Schmerzes gar eruirt werden, oder das Heilmittel selbst verursacht Schmerz, dann n wir zu den narcotischen Arzneien. —

Das Opium steht an der Spitze. Die Bestandtheile desselben wer- einzeln immer mehr studirt und geschätzt. Am gebräuchlichsten llen ist das Morphium aceticum und muriaticum, das sich nament- ortrefflich zu den überraschend wirkenden subcutanen Injectionen . Belladonna, Aconit, Hyoscyamus u. A. haben schon einen viel ränkteren Gebrauch, da ihre schmerzstillende Wirkung viel unsi- r und ihre Folgen viel weniger zu berechnen sind.

Die Wirkung dieser Narcotica ähnelt einander sehr, sei es, dass den Magen oder in das Rectum, oder sei es, dass sie in das sub- e Zellgewebe, in eine offene Wunde, oder in das Blut direct ge- t, oder geraucht werden. Die Dauer der Wirkung ist meist eine stündige und hängt selbe viel von der gebrauchten Dosis ab.

Die subcutane Injection.

§. 382. Die Einspritzung von Arzneien in das subcutane Zellgewebe ine schätzenswerthe Bereicherung unserer Kunst. In weniger als inute ist die Wirkung des injicirten Mittels gewöhnlich schon fühl- und zwar viel energischer, als wenn es durch den Magen oder Darm n Organismus gekommen wäre. Es scheint das Arzneimittel vom direct aufgenommen und zu den Centralorganen geführt zu wer- während es im Magen mancherlei Veränderungen durchmachen, und viel grösseren Weg passiren muss, bis es zu Gehirn und Rücken- etc. gelangen kann, daher auch wohl die 20—50fache Zeit bedarf, e Wirkung fühlbar wird.

Ausser Atropin, Morphium und Opium wurden noch Digitalin bei eiden, und Chinin bei Wechselfieber u. e. a. injicirt. Ich bin über- , dass man alsbald eine Reihe von narcotischen und anderen Alca- mit Erfolg versuchen wird. Die subcutanen Injectionen, welche Thiersch zur Vernichtung von Pseudoplasmen vorschlug, werden cheinlich eine grosse Zukunft haben. Stoffe, welche local reizen, wie oform, Tartarus stibiatus etc. eignen sich nicht zur subcutanen Injec- da sie örtlich Entzündung und Schmerz bringen, und wie ich mich rschiedenen Versuchen überzeugte, sehr mangelhaft resorbirt wer- Wahrscheinlich ist der alsbald entstehende Reizzustand der Re- on hinderlich.

Die Dosis, welche injicirt wird, muss kleiner sein, als man selbe en Magen nehmen würde. Es ist nicht zu viel gesagt, wenn man ran injicirt einem ganzen Gran, in den Magen gegeben, gleichsetzt. Bekanntlich ist das Atropin oftmals ein gutes Narcoticum, wo das hium fast gar nichts nützt. Seine Erscheinungen sind aber hie und erschreckende und unangenehme, dass man der Atropin-Wirkung

Einhalt thun muss, was durch eine Morphium-Injection theilweise erreicht wird.

Bald nach dem Bekanntwerden der Wood'schen Spritze schmeichelte man sich, ein locales Narcoticum zu besitzen. Man spritzte bei Supraorbital-Neuralgieen in jenes Zellgewebe, das diesen Nerven umgibt, bei Ischias in diese Gegend ein; und viele Aerzte glauben noch daran; allein trotz dem sieht man, dass die Wirkung der Injection nur eine allgemeine ist, und dass die Supraorbital-Neuralgie gerade so schnell verschwindet, ob man in das Zellgewebe der Wade oder in das der Augenbrauen einspritzt. Man wählt desshalb jetzt zur subcutanen Injection am liebsten Stellen, wo ein Nadelstich nicht viel schmerzt, keine Gefahren bringt, nicht blutet, nicht sichtbar ist, und wo ein ziemlich lockeres Zellgewebe vorhanden ist. Die Regio hypogastrica und die Streckseiten der Extremitäten eignen sich hiefür am bessten.

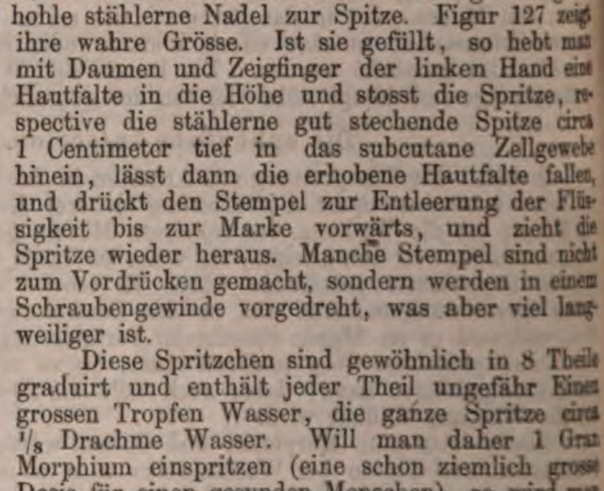
Die eingespritzte Flüssigkeit macht oft eine kleine verschiebbare Geschwulst, die leise schmerzt. Selbe wird durch Reiben uud Drücken vortheilhaft zertheilt, und zur Resorption geschickter gemacht.

Die Ausführung dieser kleinen Operation kann wohl nur mit einer eigens hiezu gearbeiteten Spritze (Wood'schen Spritze) bequem und schmerzlos gemacht werden.

Diese Spritze ist aus Glas und Silber oder aus Hartgummi gearbeitet, und hat eine hohle stählerne Nadel zur Spitze. Figur 127 zeigt

Fig. 127.





ihre wahre Grösse. Ist sie gefüllt, so hebt man mit Daumen und Zeigfinger der linken Hand eine Hautfalte in die Höhe und stosst die Spritze, respective die stählerne gut stechende Spitze circa 1 Centimeter tief in das subcutane Zellgewebe hinein, lässt dann die erhobene Hautfalte fallen, und drückt den Stempel zur Entleerung der Flüssigkeit bis zur Marke vorwärts, und zieht die Spritze wieder heraus. Manche Stempel sind nicht zum Vordrücken gemacht, sondern werden in einem Schraubengewinde vorgedreht, was aber viel langweiliger ist.

Diese Spritzchen sind gewöhnlich in 8 Theile graduirt und enthält jeder Theil ungefähr Einen grossen Tropfen Wasser, die ganze Spritze circa $^1/_8$ Drachme Wasser. Will man daher 1 Gran Morphium einspritzen (eine schon ziemlich grosse Dosis für einen gesunden Menschen), so wird man von folgender Solution die ganze Spritze voll machen.

Morph. acetic. gr. VIII.
Aq. destillat. ʒj.

Wollte man nur $^1/_2$ Gran einspritzen, so würde man eben von derselben Solution nur die Hälfte der Spritze füllen.

Die Lösung soll neutral oder in minimo angeäuert sein. Vom Morphium werden so starke Solutionen immer etwas trübe, was aber gar nichts zu sagen hat.

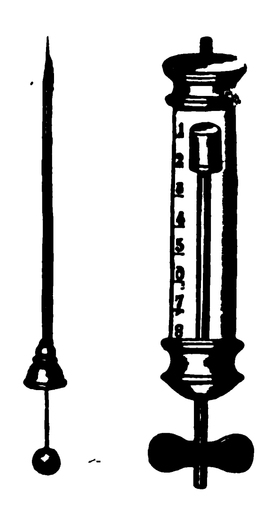
Beim Atropin, mit welchem man natürlich viel sorgfältiger umgehen muss, benützt man gewöhnlich

Atropin. sulfuric. grj.
Aq. destillat. ʒj.

Die ganze Spritze enthält dann $^1/_8$ Gran Atropin, was schon eine sehr bedeutende, nicht immer ganz ungefährliche und selten nöthige Dosis ist; $^1/_8$ der Spritze enthält $^1/_{64}$ Gran Atropin. Die halbe Spritze dieser Solution (das ist also $^1/_{16}$ Gran Atropin) habe ich sehr oft injicirt, niemals schlimme Folgen, oft aber wesentlichen Nutzen davon gesehen.

Nach geschehener Injection ist es nöthig die Spritze mit Wasser auszupumpen, damit die anklebende starke Lösung nicht zu Krusten antrocknet. Die Stahlspitze wird dann, wie Fig. 128 zeigt, abgeschraubt, und ein feiner Draht in sie hinein gesteckt, damit die Nadel hohl bleibt, sich nicht mit Rost verlegt.

Fig. 128.



Bei allen Neuralgien, nach allen Verletzungen oder Operationen, welche grosse Schmerzen im Gefolge haben, oder sehr viel Ruhe fordern, bei Entzündungsprozessen und Reflexkrämpfen in der chirurgischen und augenärztlichen Praxis macht man hievon heut zu Tage einen ausgedehnten Gebrauch.

Der Erfolg ist so rasch, wie die Medicin wenige aufzuzählen hat, und flösst den Laien daher das grösste Vertrauen ein; denn das, was einem Zauber ähnelt, findet immer den grössten Beifall. Es haben aber auch die Aerzte Grund, mit dieser Erfindung recht zufrieden zu sein. Die Wirkung ist so schnell, so sicher, so energisch, wie man sie nie durch Gaben in den Magen erreicht, wo das Eingebrachte vermischt, verändert, nur theilweise aufgenommen, oder, wie es beim Morphium oft geschieht, ganz oder theilweise wieder ausgebrochen wird. Erbrechen wird zwar auch sehr häufig nach den subcutanen Morphium-Injectionen beobachtet, allein dabei wird kein Morphium ausgestossen.

Im Ganzen ist der Unterschied zwischen den Gaben in den Magen und den subcutanen Injectionen mehr ein quantitativer als ein qualitativer zu nennen. Die angenehme Wärme im Kopfe, die friedliche Stimmung des Gemüthes, die grosse Ruhe des Körpers, der Nachlass der Schmerzen, das Jucken auf der Haut, der Druck in der Herzgrube, und die Nausea, alles Dieses ist eben in gesteigertem Maasse bemerkbar. Die Behauptung, dass die Narcose nach der subcutanen Injection kürzer dauert und eine cumulative Wirkung nicht vorkommt wie bei Gaben in den Magen, wage ich trotz einer nicht unbedeutenden Erfahrung darüber nicht ganz sicher zu bestätigen.

§. 383. Die Gefahren der subcutanen Injection waren lange Zeit ungekannt.

Kommt die Spitze der Spritze zufällig in das Lumen eines Gefässes zu liegen, so treten sehr bedenkliche Zufälle ein. Bei einer derartigen Injection von gr. 2 Morph. acetic. in 3 $^1/_2$ Wasser gelöst, welche ich mir selbst schon oftmals schadlos gemacht hatte, überlief mich plötzlich das heftigste Jucken vom Scheitel bis zur Sohle. Dasselbe begann auf der Bauchhaut, wo ich die Injection gemacht hatte, stieg nach oben und trat alsbald in der Kopfschwarte und Fusssohle, überall am ganzen Kör-

per mit grosser Heftigkeit auf, während ich im Munde einen sehr intensiv sauren und bitteren Geschmack empfand, welcher eine 2—3 Minuten dauernde Salivation hervorrief. Das Gesicht wurde dunkelroth. Ohrensausen, Funkensehen und der heftigste Schmerz der Kopfschwarte traten an die Stelle des Brennens und Juckens, nachdem selbes vielleicht einige Secunden gedauert hatte. Die erschreckendste Erscheinung war eine ausserordentlich heftige und schnelle Herzbewegung. 150—170 Pulsschläge in der Minute waren so heftig, dass ich jede grössere Arterie fühlte und sah. Selbe waren wie Metallsaiten gespannt. Die beiden Carotiden lagen wie 2 eiserne Stäbe am Halse. Der Herzschlag war so stark, dass ich das Gefühl hatte, als ob der Brustkorb durchrannt, das Trommelfell durchstossen, die Augen aus ihren Höhlen herausgeschleudert würden. Bei brüchigen Gefässwänden dürfte eine Zerreissung leicht zu Stande kommen. Desshalb öffnete ich mir eine Armvene. Es waren ungefähr 15 ℥ Blut ausgelaufen, als das Schlagen und Toben nachliess, die Röthe abnahm, und ich die Gefahren schwinden sah. Die ganze Zeit beim reinsten Bewusstsein schloss ich die Aderlasswunde, und legte mich auf das Sopha und liess mir gegen den Kopfschmerz zur grössten Wohlthat Eisumschläge machen. Nach $^1/_4$ Stunde war auch das Kopfweh vorüber. Todtenblässe bedeckte das Gesicht. Nach $^1/_2$ Stunde war ich wohl etwas matt, aber so gesund wie vorher, so dass ich 2 Stunden später zu einer Operation fahren und Vorlesung halten konnte, überhaupt nicht mehr den geringsten Nachtheil verspürte. —

Es ist gewiss, dass dieser Zustand dadurch herbeigeführt wurde, dass das Lumen meiner Injectionsspritze in dem Lumen eines Gefässes zu liegen kam, und so das Morphium direct in das Blut eingespritzt wurde. Diess allein lässt die Schnelligkeit und Heftigkeit der Erscheinungen erklären. Wird die Injectionsmasse in das Zellgewebe gespritzt, so dauert es viel länger, bis eine Wirkung eintritt, und die Wirkung ist keine so grelle, weil das Injicirte filtrirt, nicht im Rohzustande in das Blut gelangt, ja vielleicht durch endosmotische und exosmotische Vorgänge gewisse Veränderungen erfährt. Diese Verhältnisse sind leider noch ungekannt, so wichtig sie auch für die verschiedenen Formen von Pyämien etc. sein dürften. Es gibt keine Wundfläche, von welcher aus nicht resorbirt wird, wesshalb es so unendlich wichtig ist, welcher Eiter, welches Arzneimittel und welche Luft mit einer Wunde in Berührung steht. Diese Resorption ist jener im Zellgewebe analog. Nimmt aber das offene Lumen einer klaffenden Vene Stoffe auf, so wird immer heftige Reaction kommen, wenn auch das Resorbirte relativ nicht giftig war. Es fehlt das Filtrum.

Es liegt nicht in unserer Macht, beim Einstechen der Wood'schen Spritze kleine Blutgefässe zu vermeiden, denn solche durchziehen in unregelmässiger Netzform das ganze subcutane Zellgewebe. Jedem kommt es daher vor, dass der Stichkanal das eine Mal gar nicht, das andere Mal stark blutet. Es ist nun ein reiner Zufall, wo die Spitze der Nadel zu liegen kommt. Ist ein Gefäss an beiden Wänden durchstochen, so wird es keinen schlimmen Zufall geben, ist aber nur Eine Wand durchstochen, und bleibt die Spitze der Nadel während der Injection im Lumen des Gefässes liegen, so gibt es die oben beschriebenen Zufälle. Spritzt man oft an einer und derselben Gegend ein, so entsteht hier eine Erweiterung und Vermehrung der Gefässe und treten solche üblen Zufälle um so leichter ein.

Wenn ich alle derartigen Unfälle zusammenrechne, welche ich bei mir selbst und welche ich und meine Herren Assistenten bei meinen

Kranken gemacht haben, so kommen auf tausend Injectionen ungefähr 2 unangenehme Vorfälle, die jedoch nie eine schlimme Folge hatten, obwohl bei manchen Kranken eine mehrstündige Bewusstlosigkeit damit verbunden war.

Ein so hoher Grad dieses Zufalles, wie ich ihn oben schilderte, kann mit Vorsicht ganz wohl vermieden werden. Ich habe es jetzt zur Regel gemacht, dass nach geschehenem Einstiche nur ein kleiner Theil des Spritzeninhaltes injicirt wird. Nun wartet man 1—2 Minuten. Zeigt sich in dieser Zeit kein Jucken und Brennen, so kann man couragirt injiciren, so viel man beabsichtigt. Zeigen sich aber während der ersten Minuten die gefürchteten Symptome, so zieht man den Stempel der Spritze rückwärts, pumpt so Blut und einen Theil der injicirten Masse wieder heraus, und zieht die Spritze aus.

Auf diese Weise habe ich jetzt bei mir und bei anderen diese Zufälle schon oft vermieden. Wenn das Jucken und Brennen kommt, darf man nicht erschrecken, denn die eben beschriebene Vorsicht lässt es wohl zum Jucken, Ameisenkriechen und zu etwas Herzklopfen, kurzen leichten Kopfschmerzen, aber durchaus zu keinem quälenden oder gefährlichen Zustande kommen. —

Auch local bringt die Injection manchmal Nachtheile. Die eingespritzte Masse kann eine seröse Infiltration des Papillarkörpers in Form einer schmerzhaften Quaddel bilden. Wird oft in einer und derselben Gegend eingespritzt, so entartet die ganze Haut und das subcutane Bindegewebe. Seröse Infiltrationen, gallertige, speckige Exsudate sieht man; die Dehnbarkeit der Haut geht verloren; eine Art Elephantiasis entsteht. Grössere Abscesse kommen langsam zu Stande; varicöse Erweiterungen der subcutanen Gefässe bilden sich und haben zur Folge, dass jeder neue Stich stark blutet. —

Allgemeine Anästhesie.

§. 384. Jede Verletzung, die uns zufällig trifft, sei es eine Schnitt-, Stich- oder Schusswunde, macht uns einen viel geringeren Eindruck als eine Operation, der man mit Ueberlegung und in grösster Erwartung entgegensieht. Bei sehr grossen Schmerzen fällt der Mensch oft in einen Schwächezustand, der ihn vollkommen anästhesirt, bewusstlos und gefühllos macht. Beim Thiere bemerken wir diese Begünstigung des Schöpfers nicht, dasselbe leidet, bis es verendet. Es war zu allen Zeiten und bei allen Völkern das Bestreben vorhanden, diese furchtbarsten Momente des menschlichen Elendes zu eliminiren. Auch war man stets darüber einig, dass Angst und Schmerz für den Turgor vitalis nicht ohne schädliche Folgen sind.

Der in Essig aufgelöste Stein von Memphis (die dabei entwickelte Kohlensäure?) spielte bei den Griechen und Römern eine grosse Rolle, die gekochte Allraun-Wurzel wurde zu eben diesem Zwecke benutzt. Hatschich soll unter dem Namen Ma-yo oder Moa-tho in China nicht ohne Erfolg gegeben worden sein. Die verschiedensten Narcotica liess man riechen und essen, um das Gefühl abzustumpfen. Der thierische Magnetismus soll hie und da eine Operation schmerzlos gemacht haben. Man suchte durch Erzählungen und Gespräche des Kranken Aufmerksamkeit abzulenken, und so, wenn nicht den Schmerz, doch die Angst zu mindern. Nauseosa wie z. B. den Tartarus stibiatus in kleinen Dosen, Venaesectionen etc. benützte man, um die Sensibilität herabzusetzen. Zu den besseren Anästhesien der alten Zeit gehörte ohne Zweifel die

starke Compression in Verbindung mit grossen Gaben von Opium. Abgesehen davon, dass diese Anästhetica alle nur mangelhaft waren, so war eine solche Compression nur an den Extremitäten anwendbar, selbst ziemlich schmerzlich, und hatte auch für die spätere Wunde ihre Nachtheile, wie auch die grossen Gaben von Opium und Belladonna etc. ihre schlimmen Einflüsse geltend machten.

§. 385. Der Schwefeläther, schon im 14ten und 15ten Jahrhundert bekannt, wurde zuerst von Valerius Cordu 1544 genau beschrieben, bekam im 18ten Jahrhundert in der Mischung als Liquor anodynus Hoffmanni eine sehr grosse Verbreitung. Aber die Erfindung des Chemikers Jackson in Boston, dass die Einathmung von Aetherdämpfen bewusstlos und gefühllos macht, war entschieden der grösste Fund in der ganzen Therapie. Nachdem Dr. Warren im Herbste 1846 die Anwendungsweise bei Operationen veröffentlicht hatte, durchblitzte dieser Freudenstrahl rasch die ganze Welt. Die Macht des menschlichen Geistes hatte den Schmerz besiegt.

Trotz vielfachem Streite blieb doch Jackson die Ehre der Erfindung; denn Granier de Chassagnac und Ducros, welche beide gegen Jackson stritten, blieben mit Recht unberücksichtigt. Ersterer athmete zwar, wie er angab, schon 17 Jahre vorher über 200 Male wegen heftiger Migraine Aetherdämpfe erfolgreich ein, führte aber niemals Bewusstlosigkeit und Anästhesie herbei, sondern benützte den Aether als Riechmittel wie andere Leute das kölnische Wasser. Ducros erzählte in seiner Schrift, die er allerdings schon 1842 herausgab, dass der Aether bei den zum Hühnergeschlechte gehörigen Vögeln einen schlafähnlichen Betäubungszustand herbeiführe. Keiner von Beiden spricht aber das grosse Wort Jackson's aus: Man kann den Menschen vollkommen unempfindlich und bewusstlos machen.

Es lag sehr nahe, auch andere Aetherarten zu versuchen, und so kam man alsbald auch auf das Chloroform. Simpson in Edinburgh, welcher dasselbe am 10. November 1847 zuerst angewandt und dann viel damit experimentirt hatte, beleuchtete im Jahre 1849 die Vorzüge desselben, und verdrängte dadurch den Aether nahezu gänzlich, worüber ich mich hier nicht weiter verbreiten will, da diese beiden wichtigsten Anästhetica eine spätere specielle und ausführliche Betrachtung erheischen.

Die Sucht Erfindungen zu machen und einige Unglücksfälle mit Aether und Chloroform brachten noch verschiedene Experimente, die jedoch keine bedeutende Nachahmung fanden, weil sie das Chloroform in Nichts übertrafen und anderseits viele Uebelstände zeigten.

Essigäther [$C_4H_5O + C_4H_4O_4$] (Naphtha Aceti) riecht angenehmer als Schwefeläther, wesshalb er lieber eingeathmet wird, betäubt aber noch viel langsamer und unvollkommener und wird zum Anästhesiren nicht mehr benützt.

Elaylchlorür [C_4H_4,Cl_2] erhielt verschiedene Namen: holländische Flüssigkeit, Oel der Holländischen Chemiker, schwerer Salzäther, Aldehydchlorür-Chlorwasserstoff, Chloräther, Chlorätherin, Chlorkohlenwasserstoff, Vinylchlorür-Chlorwasserstoff, Acetylchlorür-Chlorwasserstoff. Dieses Präparat wurde von Flourens in Frankreich und von Heyfelder und von Bibra in Deutschland zu anästhesirenden Einathmungen versucht und empfohlen; allein, weil das Mittel sehr theuer ist, und keine besonderen Vorzüge hatte, fand es in der Praxis niemals Eingang.

Aether anaesthesticus [$(Cl_4H,C_2)Cl$] reiht sich dem Elaylchlorür

an und wird auch Aether muriaticus trichloratus, gechlorter Chlorwasserstoffäther genannt. Derselbe wurde von Mialhe zuerst dargestellt, von Aran, Heyfelder und Schott zu anästhesirenden Inhalationen und zu localer Anästhesie benützt. Alsbald fand man aber, dass ihn das Chloroform in jeder Hinsicht übertrifft, und verliess ihn wieder.

Das Amylen [$C_{10}H_{10}$], welches von John Snow 1856 als Anaestheticum entdeckt wurde, schien Anfangs dem Chloroform nahe zu treten. Es ist aber von üblem Geruche und verflüchtigt sich so ausserordentlich rasch, dass die Inhalation selbst schon viel Beschwerliches darbietet. Ferner ist die Anaesthesie trotz eines massenhaften Verbrauches oft eine unvollkommene, nur kurz dauernde, und endlich ist das Amylen gefährlicher als das Chloroform. Bald erfuhr man Todesfälle, obwohl die Zahl der amylenisirten Patienten überhaupt eine geringe ist. Zu allem Ueberflusse ist der wieder ausgeathmete Amylendunst leicht brennbar, und müsste man bei nahe stehendem Lichte sehr vorsichtig sein. Diese vielen üblen Eigenschaften haben darüber den Stab gebrochen. Ebensowenig Eingang fand das von Simpson empfohlene Amylhydrür.

Das Benzin, [$C_{12}H_6$], von Snow und Nunneley zu anästhesirenden Inhalationen benutzt, bewirkte eine tiefe Narcose; bevor selbe aber eintrat, kamen heftige Muskelzuckungen, Klingen und Brausen in den Ohren.

Das salpetrigsaure Aethyloxyd, [$C_4H_5O + NO_3$], wirkt heftiger als Schwefeläther, macht aber starke Krämpfe und leicht unangenehme Respirationserscheinungen.

Vom Aldehyd, [$C_4H_4O_2$], sah man meist heitere Narcosen, nicht immer aber vollkommene Gefühllosigkeit. Wegen rasch eintretender Suffocationszufälle wurde es nicht oft versucht, und hat Nunneley sehr davor gewarnt.

Das Methyljodür, [C_2H_3J], welches nach Simpson's Experimente stark anaesthesirt, lässt eine grosse Erschöpfung zurück, wovon man sich tagelang nicht erholen kann.

Einzelne Versuche wurden noch mit verschiedenen anderen Präparaten gemacht, hatten aber weder hervorragende Erfolge, noch fanden sie weitere Nachahmung.

Von grösserer Bedeutung dürften Richardson's Experimente mit Lycoperdon protée sein. The lycoperdon proteus aus der Familie der Gastromyceten, welchen Schwamm man in Italien unter dem Namen Pettino isst, wird in England zur Betäubung der Bienen benützt, indem man ihn verbrennen und den Rauch an die Bienen hingehen lässt. Richardson fand (1853), dass dieser Rauch auch bei grösseren Thieren und bei den Menschen anaesthesirende Eigenschaften habe. Die Thätigkeit des Herzens und der Respiration wird bei Einathmung desselben sehr vermindert; Richardson sah die Athemzüge bis auf sechs in der Minute reducirt. Besonders interessant ist, dass der Turgor vitae und das Bewusstsein rasch wiederkehren, sobald die Inhalationen sistirt werden, selbst wenn der Körper bereits kalt, die Pupille starr, der Herzschlag unbemerkbar ist. Die Möglichkeit eine Narcose rasch aufhören zu machen, diese wünschenswerthe Eigenschaft, mögen diesen Schwamm der Vergessenheit entziehen und den Chemikern zu weiteren Forschungen empfehlen. Vielleicht findet man einen Stoff heraus, der practisch brauchbar ist, obwohl die beobachteten Wirkungen manche Gefahren prophezeien.

Die Kohlensäure, [CO_2] wurde ebenfalls mit Erfolg zu anaesthesirenden Inhalationen benützt. Da aber ihre Anwendung sehr umständ-

lich und die vollkommene Erreichung des Zweckes schwieriger und ebenso gefährlich ist, als mit anderen Mitteln, so hat sie keinen Eingang in die Praxis gefunden.

Keroselene, durch trockene Destillation der Kohlen bei Darstellung des Kerosenöls gewonnen, ist sehr flüchtig, sehr brennbar, anästhesirt vollkommen, scheint aber gefährlicher als Aether und Chloroform zu sein. Kleine Thiere, Mäuse etc. sterben sehr rasch. —

Methyl-Bichlorid, welches in der allerneuesten Zeit versucht wird, hat nach meinen Erfahrungen gar keine Vorzüge vor dem Chloroform. Erregung, Muskelspannung, Uebelkeiten und Alles Andere ist wie bei Chloroformnarcosen. Hingegen fand ich die Nachtheile: dass es brennbar ist, langsamer erwachen lässt, und 20 Mal theurer ist als Chloroform. —

Ich finde es sehr übersüssig immer Neues zu suchen. Das Chloroform erfüllt meine Wünsche vollkommen. Die Gefährlichkeit ist zweifellos bei allen diesen Betäubungs-Mitteln die gleiche, denn die Gefahr liegt nicht in der Vergiftung, welche durch die Beimischung des Stoffes zum Blute erzeugt wird, sondern darin, dass die im Excitations-Stadium erzeugte Muskelspannung manchmal die Luftwege ganz verschliesst, oder, was noch schlimmer ist, dass die Lähmung der Gefühls- und Bewegungs-Nerven, welche an vielen Theilen unserem Wunsche gemäss eintritt, sich auch auf die Muskeln des Herzens und der Respiration ausdehnt. Da aber das eine Mittel wie das andere solche Muskel-Contractionen macht und solche Lähmungen kervorrufen muss, so ist es lediglich eine unvorsichtige oder unglückliche Steigerung der beabsichtigten normalen Wirkung, wenn ein Unglück eintritt.

§. 386. Schlüsslich müssen wir noch den Hypnotismus erwähnen, eine Methode durch starkes Besehen eines glänzenden Gegenstandes einen heftigen Strabismus internus superior, cataleptische Ruhe, Schlaf und Anaesthesie zu erzeugen. Braid veröffentlichte schon vor 20 Jahren interessante Versuche darüber. In Paris wurde erst im Jahre 1859 ein grosser Lärm damit gemacht, welcher aber schnell wieder verstummte, da mit Ausnahme von sehr hysterischen Frauenzimmern fast Niemand den gewünschten Erfolg zeigte. Querineau hat zu Paris einem 34jährigen Manne den Oberschenkel amputirt, nachdem derselbe durch 10 Minuten langes Besehen eines glänzenden Spatels in hypnotischen Zustand gebracht war. Der Patient klagte keinen Schmerz, und wusste doch Alles, was mit ihm vorging. Dieser Eine Fall ist allerdings höchst interessant, steht aber leider sehr vereinzelt da, denn gewöhnlich tritt gar kein, viel weniger ein so günstiger Effect ein. Es hat mancher Operateur sich mit diesem Experimente viel Mühe gegeben, allein jeder machte nur negative Erfahrungen, und so kommt es, dass man heute vom Hypnotismus kaum mehr sprechen hört.

Uebrigens hat alles Monotone wie dieses Besehen eines glänzenden Gegenstandes schlafmachende Wirkung. Monotone Geräusche, rhythmische leise Berührungen grösserer Hautparthien sind unter gewissen disponirenden Verhältnissen ebenfalls nicht ohne beruhigende, narcotische Wirkung.

Locale Anaesthesie.

§. 387. Die vielen Gefahren, welche eine allgemeine Anaesthesie mit sich führt, die grosse Aufmerksamkeit, welche sie desshalb erfordert,

haben stets den Wunsch eines localen Anaestheticums hervorgebracht. Für die Mehrzahl der Kranken wäre das zurückbleibende Bewusstsein zwar kein Gewinn, da sie wohl nicht den Schmerz, aber doch die Angst der Operation zu überstehen hätten, was oft gleich hoch anzuschlagen sein dürfte. Abgesehen hievon muss man wohl das Streben nach einer ergiebigen localen Anaesthesie sehr billigen, denn ein gänzliches Intactbleiben der Centralorgane würde dem Operateure viele Sorgen, dem Kranken manche Gefahr ersparen. Leider aber ist ein vollkommener Erfolg der localen Anaesthesie höchst unwahrscheinlich, und zwar nicht so fast wegen Mangel eines localen Anaestheticums, als wegen der schweren Diffusion und complicirten Organisation der verschiedenen Körpertheile.

Die Kälte erweist sich bei kleinen Operationen oftmals als ein kräftiges Anaestheticum. Man mengt Eisstückchen mit Salz, hüllt diess in sehr feinen Zeug oder in ganz dünnen Kautschuck ein, und schiebt es einige Minuten auf der zu anaesthesirenden Stelle hin und her, wodurch eine Verminderung des Operationsschmerzes erzielt wird. Andere lassen diese eingehüllte Mischung auf dem zu operirenden Theile ruhig liegen. Nach 2—3 Minuten erzeugt die grosse Kälte schon heftige Schmerzen, welche nicht viel kleiner sein dürften, als der Schmerz der Operation. Nach 8—10 Minuten lassen selbe aber nach, und wird die betreffende Stelle total taub, pelzig, so dass ein einfacher Schnitt, ein Nadelstich, das Ausziehen eines eingewachsenen Nagels etc. nicht mehr gefühlt wird. Für grössere Operationen ist dieses Verfahren durchaus unzureichend. An edleren Theilen: Kopf, Brust etc. wird die längere Einwirkung so hoher Kälte-Grade nicht ertragen.

Auf die Heilung der Operationswunde scheint eine so vorübergehende Erkältung keinen schädlichen Einfluss auszuüben.

Aus dem Angeführten ist wohl deutlich ersichtlich, dass diese Methode localer Anaesthesie nur ein beschränktes Feld haben kann, und in diesen wenigen Fällen der Kranke in Betreff der Schmerzen nicht viel gewinnt.

Allmählig gesteigerte und lange angewandte intensive Wärme bringt ebenfalls eine gelinde locale Anaesthesie hervor.

§. 388. Die Compression, welche ich schon bei Besprechung der allgemeinen Anaesthesie erwähnte, war bis zur Entdeckung des Aethers ein schätzenswerthes Anaestheticum. Die Compression wirkt tiefer als die Kälte, tiefer als jedes local angewandte Narcoticum. Das Experiment der Compression prüfen wir oft unwillkürlich im Schlafe. Liegt man zufällig sehr fest auf dem Plexus brachialis auf, so kann man beim Erwachen den Vorderarm total gefühllos, kühl und bewegungslos finden. So verfuhr man vor Amputationen. Man schnürte stundenlang vor der Operation das betreffende Glied mit einem Tourniquet fest zusammen, und steigerte diese Compression alle Viertelstunden ein wenig. Der Schmerz der Operation soll bei richtiger Ausführung dieses Verfahrens und namentlich wenn noch etwas Opium innerlich gegeben worden war, oft sehr gering gewesen sein. Leider war diese Methode nur an den Extremitäten anwendbar.

§. 389. Die Kohlensäure, CO_2, aus einem gewöhnlichen Gasometer ausströmend, anaesthesirt die berührten Haut- oder Wundflächen mehr als Chloroformdämpfe; ganz vorzüglich scheinen die Schleimhäute für diese Anaesthesie geeignet, während auf der Cutis nur geringe Wir-

kung nachweisbar ist, und selbe wohl niemals eine grössere Operation schmerzlos zu Stande kommen liesse.

Die Schleimhaut der weiblichen Genitalien, Geschwürsflächen an der weiblichen Brust, im Auge und Ohre wurden wiederholt zur Aufhebung des Schmerzes erfolgreich mit Kohlensäure gedoucht. Simpson, Follin und Maisonneuve haben namentlich bei sehr schmerzhaften Gesichts-, Brust- und Scheiden-Krebsen davon Gebrauch gemacht.

Zu bemerken ist aber, dass trotz der eintretenden Anaesthesie die Erregung eine sehr bedeutende ist. Die glatten Muskelfasern werden nach Brown-Sequard durch Kohlensäure rasch zu Contractionen angeregt, Abortus und künstliche Frühgeburt durch Kohlensäure-Douchen ziemlich sicher eingeleitet.

Auch bei Männern macht die ergiebige Einwirkung der Kohlensäure starke Congestionen nach den Beckenorganen; heftige Haemorrhoidalblutungen. Pollutionen wurden wiederholt als Folge von Kohlensäuregasbädern beobachtet.

§. 390. Verwandlungen des Alcohols, welche zu allgemein anaesthesirenden Inhalationen benutzt wurden, versuchte man auch mit mehr oder weniger Erfolg zur localen Anaesthesie.

Der Schwefeläther, ganz vorzüglich aber das Chloroform wurde auf den zu anaesthesirenden Theil hingeblasen, eingerieben und in Form von Umschlägen zu örtlichen Anaesthesirungen gebraucht. Das anfängliche Kältegefühl geht alsbald in heftiges Brennen, schlüsslich in Ameisenkriechen und Taubsein über, das jedoch sehr selten in einem so hohen Grade eintritt, dass Stiche und Schnitte nicht mehr schmerzlich wären.

Das durch Chloroform-Einreibungen bewirkte Aufhören tiefliegender Schmerzen (Zahnweh, Gallenstein-Colik, Rheumatismen etc.) beruht wohl theilweise auf der kräftigen sinapismus-ähnlichen Ableitung, welche das reizende Chloroform bewirkt. —

Für den Uterus und die Vagina scheint noch am ersten eine local anaesthesirende Wirkung erreichbar zu sein. Salben, mit Chloroform bereitet, oder Chloroformdämpfe in die Vagina geleitet bringen bei den schmerzhaftesten Zuständen oft die gewünschte Ruhe, anaesthesiren aber auch nie so hochgradig, dass eine chirurgische Operation schmerzlos wäre.

Auch die neueren Mischungen von Morphium mit Chloroform zeigen keine grössere Wirksamkeit.

Richardson hat im Jahre 1859 eine locale Anaesthesie beschrieben, welche aber bald darauf von A. Waller gründlich analysirt und verworfen wurde. Richardson mischte gleiche Theile Tinctura aconiti und Chloroform, tauchte in diese Flüssigkeit einen grossen Schwamm, und legte ihn auf den zu operirenden Theil. Diesen Schwamm brachte er durch eine Kupferplatte mit dem positiven Pole einer Volta'schen Säule in Verbindung; an einer anderen Körperstelle wurde ein nur mit Wasser benetzter Schwamm aufgelegt und mit dem negativen Pole in Verbindung gesetzt. In 10—12 Minuten soll die Anaesthesie so vollkommen gewesen sein, dass tiefe Schnitte, sogar eine Amputation schmerzlos vorübergingen. —

A. Waller bewies durch viele Experimente, dass diese narcotisirende Mixtur allein ohne Verbindung mit einer electrischen Batterie die gleiche Wirksamkeit habe. Selbe vermindert die Vascularität der Haut und erzeugt in 10—15 Minuten eine fast vollkommene Anaesthesie, welche

jedoch auf den Fleck beschränkt bleibt, wo die Mischung applicirt wurde, und sich nur auf die Haut und nicht auf die tiefer gelegenen Theile erstreckt.

Diese Anaesthesie wird durch locale Resorption bewirkt, und kann bei zarten Subjecten, sehr kleinen Kindern etc. sogar Gefahr bringen, namentlich bei Anwendung auf offene Stellen oder Schleimhäute.

Schlüsslich bemerkte Waller, dass diese Mischung mit oder ohne Volta'sche Säule auf der gesunden Haut Blasenbildung und eine schmerzhafte, die Heilung der Operationswunde störende Entzündung bewirke.

Dr. Martenot de Cordoux benützte bei einer Nagelextraction eine Mischung von 3 Theilen Campher und 1 Theil Chloroform als örtliches Anaestheticum. Nebenbei wandte er aber auch noch die Compression an, welche wahrscheinlich das Wirksamste war. Die Operation soll schmerzlos vorübergegangen sein.

Nach vielen fruchtlosen eigenen Versuchen localer Anaesthesie ist meine Ansicht, dass bei Richardson's gelungenem Amputationsfalle ohne Zweifel eine grosse Masse von Chloroformdämpfen inhalirt wurde, und eine allgemeine Anaesthesie zu Stande kam, welche die Operation schmerzlos machte.

Das Elaylchlorür und der Aether anaestheticus haben als locale Anaestetica zahlreiche Lobredner gefunden, sind von anderen Autoren aber dem Chloroform gleichgesetzt worden. Das Methyljodür, so energisch es bei Inhalationen betäubt, soll local gar keine anaesthesirende Wirkung zeigen.

§. 391. Der Galvanismus kam vor ein paar Jahren in den Ruf, local zu anaesthesiren. Man legte den einen Pol einer constanten Kette auf eine beliebige Körperstelle des Kranken, den anderen Pol verband man mit dem Instrumente (Zahnschlüssel, Tenotom etc). Ich habe an mir selbst und an vielen Kranken Versuche angestellt, bin aber wie andere nur zu negativen Resultaten gelangt. Im Durchschnitte ist gar keine Wirkung bemerkbar, hie und da scheint der Schmerz verändert zu sein. Dieses veränderte Gefühl wurde von den einzelnen Kranken sehr verschieden aufgefasst: die einen meinten, es schmerze mehr als ohne Galvanismus, die anderen hielten den Schmerz für viel weniger intensiv. Vollkomme Gefühllosigkeit habe ich aber gar nie beobachtet.

§. 392. Die Pulverisation des Aethers hingegen, welche Richardson im verflossenen Jahre zur localen Anaesthesie versuchte, liefert endlich Resultate, welche nennenswerth und practisch verwerthbar sind.

Fast alle Apparate, welche überhaupt zur Pulverisation von Flüssigkeiten behufs der Inhalation benützt werden, können hier Anwendung finden, nur muss der Strom ein continuirlicher sein, da ein oft unterbrochener Strom zu geringe Wirksamkeit hätte.

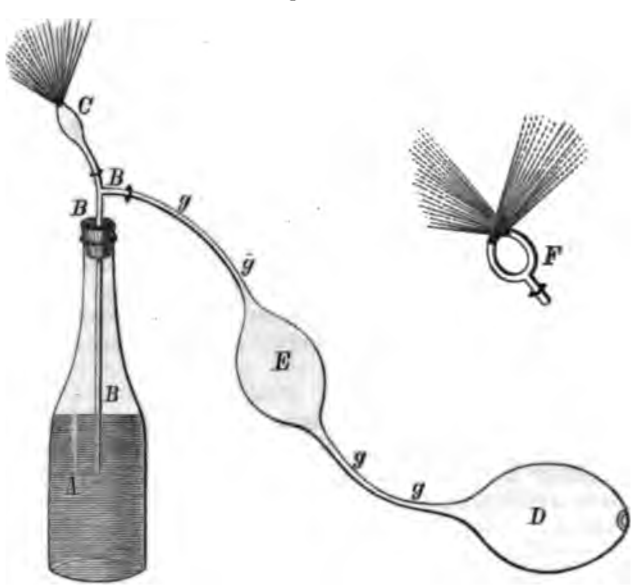
Der Lüer'sche Pulverisateur und noch mehr der in Fig. 129 abgebildete englische Pulverisateur ist sehr passend, wenn es sich um Pulverisation des Aethers behufs einer Anaesthesie handelt. Die Glasflasche A enthält reinen Schwefeläther, die Silberröhren BBB führen in bekannter Weise Aether und Luft zusammen und lassen den Aetherstaub in C mit kräftigem Strahle austreten, wenn man am Cautschukballon D fleissig drückt. Der eingeschaltete Ballon E dient dazu, dass der Strom continuirlich bleibt. Die Röhren gggg sind auch von Cautschuk. Im Punkte C kann auch der Silberaufsatz F angebracht werden, welcher

dann 2 Aetherströme erzeugt und ganz besonders für Anaesthesirung beim Ausziehen eines Zahnes passt.

Wenn wir irgend eine kleine Hautparthie: das Zahnfleisch eines Zahnes, welchen wir ausziehen wollen; die Decke eines Abscesses, welchen wir öffnen wollen; die Oberfläche eines Tumors, den wir exstirpiren wollen etc., mit dem Aetherstrome bespritzen, so wird der betreffende Theil sehr stark kalt, blass und in ein Paar Minuten pelzig, taub oder sogar gänzlich gefühllos.



Fig. 129.



Es ist ein Streit darüber, ob diese Anaesthesie eine Wirkung des Aethers stricte sic dicta ist, oder ob sie nur Wirkung der durch Aether erzeugten hohen Kältegrade ist. Ich bin sehr geneigt, mich letzterer Ansicht anzuschliessen, denn bei Selbstversuchen machte mir der ganze Vorgang den Eindruck wie die durch Eis und Salz erzeugte Anaesthesie. Auch hier war mir die steigende Kälte sehr unangenehm geworden, bis es zur Anaesthesie kam.

Diese Beobachtung kann dieser Erfindung ihren Werth nicht nehmen, denn diese Methode ist oft anwendbar, wo die Anaesthesie mit Eis und Salz nicht applicirt werden kann. Ich erinnere nur an die Zahnextraction.

Die dabei entwickelte Kälte ist überraschend. Der Thermometer zeigte mir wiederholt — 4—5 Grade Réaumur. Laues Wasser in einem Reagens-Gläschen war in 2 Minuten zu festem Eise geworden. Die Anaesthesie dringt ziemlich tief ein, erreicht aber im günstigsten Falle nie jene Vollkommenheit wie eine allgemeine Narcose.

Das bleibende Bewusstsein, welches dem Patienten die Operation selbst zu sehen erlaubt, ist für die meisten Kranken kein Vortheil. Ich möchte es fast einen grossen Vorzug der allgemeinen Narcose nennen, dass der Patient nicht allein das Gefühl, sondern auch das Bewusstsein

und damit die Angst verliert, welche manchmal ebenso quälend sein dürfte wie der Schmerz.

Die Beseitigung der Gefahren, welche eine allgemeine Narcose mit sich führt, dies allein müssen wir als entschiedenen Vortheil der localen Anaesthesie nennen. Immerhin wird selbe aber nur für ganz kleine Operationen: Zahnextractionen namentlich an zugänglichen Vorderzähnen, Hautschnitten etc. anwendbar sein. Für grosse Operationen, welche in tiefere Schichten eindringen, dicke Nervenstämme abschneiden, den Knochen angreifen, halte ich die allgemeine Anaesthesie zur Zeit noch für ganz unersetzbar. Die Anaesthesie ist hier eine vollkommene, andauernde, wie sie durch locale Methoden nie erreicht werden wird. Auch wiederhole ich es, dass es gewiss ein Vorzug genannt werden muss, des Bewusstseins in einer Zeit beraubt zu sein, wo jeder Gedanke ein quälender, ein schrecklicher ist. Es ist gewiss viel angenehmer, in solch' schrecklichen Minuten von einer schönen Reise, einem Spiele, einer hübschen Musik etc. zu träumen, wie diess bei allgemeinen Narcosen sehr häufig vorkommt. — Die allgemeine Anaesthesie wird heut zu Tage fast nur mehr durch Inhalation von Aether oder Chloroform hervorgebracht. —

Indicationen und Contraindicationen der allgemeinen Anaesthesie.

Indicationen.

§. 393. Wenn Neuralgien eine unerträgliche Höhe erreichen, bei abnormen Geburtsschmerzen, bei den traurigsten Situationen des menschlichen Elendes, beim Starrkrampfe etc. wird die allgemeine Anaesthesie angewandt. Ganz vorzüglich aber während chirurgischer Operationen, wo sie Schmerz und Sorge zugleich benimmt, und entschieden eine grosse Zahl von Todfällen verhindert, welche früher von der Grösse des Schmerzes oder der Nervenerregung geliefert worden waren.

Wir dürfen nie vergessen, dass grossartige Operationen, viele Errungenschaften der letzten zwanzig Jahre, nie geboren worden wären, wenn nicht die Erfindung einer vollkommenen Anästhesie dem Chirurgen ein enormes Material und den Muth zu complicirteren Eingriffen gebracht hätte. Man denke an die Resectionen der Gelenke und Nerven, an die osteoplastischen Operationen, an das Ecrasement etc.

Es ist aber eine falsche Meinung der Laien, wenn sie glauben, die Anästhesie komme dem Operateur zu Gute, weil die Patienten so ruhig wie Cadaver zu operiren wären. Die meisten Operationen würde der Chirurg viel leichter und viel sorgloser ohne Narcose ausführen, denn er könnte seine Aufmerksamkeit ungetheilt der Operation zuwenden und die Erfahrung zeigt, dass Patienten, welche sich ohne Anästhesie operiren lassen, auch Willenskraft genug besitzen, ruhig zu halten. Das Weinen, Klagen und Schreien genirt viel weniger, als die grosse Sorgfalt, welche der Operateur der Narcose widmen muss, wenn er nicht jeden Tag ein Unglück erleben will. Diese Sorge nimmt oft mehr Aufmerksamkeit in Anspruch, als die Operation selbst. Endlich sind manche Menschen in ihrem Chloroformrausche so unruhig, dass jeder Schnitt erstohlen werden muss und gefährlichere und grössere Operationen ein Wagstück und eine enorme Plage sind.

Für einzelne Operationen, bei denen die Erschlaffung der Muskeln sehr begünstigend ist, wie für die Taxis, für die Reposition von Luxa-

tionen und Fracturen, für das Brisement forcé kann die Anästhesie nicht allein ein schmerzstillendes, sondern auch ein Heilmittel genannt werden, da man das Gelingen dieser Operationen oft nur dem Chloroform verdankt.

Bei allen anderen Operationen ist der Werth der Narcose nach dem Grade der Schmerzhaftigkeit zu beurtheilen und es entsteht im concreten Falle stets die Frage, ob der Kranke die Unannehmlichkeit der Anästhesie oder den Operationsschmerz höher taxirt. Das Ausziehen eines Zahnes, die Eröffnung eines Abscesses etc. verursacht Manchem so viel Angst und Schmerz, dass er die Narcose vorzieht. Von Seite des Arztes gehört aber viel Humanität dazu, bei kleinen Operationen zu anästhesiren, denn die Narcose macht ihm zehnmal mehr Mühe und Sorge als die unbedeutende Operation.

Bei den Operationen im Munde und Rachen, namentlich bei der Gaumennath und den Tonsillotomien wird die Arbeit durch die Narcose sehr erschwert, indem es schwer ist, den Mund gehörig offen zu behalten und den Kehlkopf vor gefährlichem Eindringen des Blutes zu bewahren, da die Reflexaction, das Aushusten des Blutes, in der Narcose unterbleibt. Die Tenotomie, welche durch Muskelerschlaffung sehr erschwert wird und die Herausnahme der Tonsillen sind die einzigen Operationen, welche ich im Stadium der Excitation mache. Man kann die Tonsillotomie mit einem guten Tonsillotome rasch vollenden und hat der Kranke in diesem Stadium noch Reflexthätigkeit genug, um das hinunterlaufende Blut auszuwerfen.

Bei allen geburtshülflichen Operationen, ja selbst bei dem Schmerzen einer normalen Geburt ist das Chloroform schadlos anzuwenden. Die glatten Muskelfasern der Gebärmutter werden durch seine Einwirkung in ihrer Thätigkeit eher gesteigert als gehindert.

Auch die interne Medicin macht von der Anästhesie Gebrauch. Man benützt das Chloroform mit grösstem Vortheile bei der nervösen Athem-Noth in der Pneumonie, bei Neuralgien, Krämpfen, in der Wuthkrankheit, beim Tetanus, überall, wo man Muskeln abspannen, die Nervenleitung unterbrechen, die Reflexthätigkeit herabsetzen will. (Die interne Medicin hat auch das Chloroform als Arzneimittel schon mit grossem Vortheile benützt. Gallenstein- und Nierenstein-Colik, Singultus, Wechselfieber, Strychninvergiftungen etc. wurden mit grossem Erfolge damit behandelt.)

Bei gerichtlichen Untersuchungen versuchte man die Anästhesie, um Simulation zu entdecken. Hatte Jemand seinen Ellenbogen oder sein Knie für ankylotisch erklärt, seinen Finger als gelähmt bezeichnet, sich für stumm oder taub ausgegeben, so glaubte man nach Aufhebung des Bewusstseins über Alles in's Klare zu kommen. Das in der Narcose erhaltene Resultat darf aber nur mit grösster Vorsicht verwerthet werden; denn die Anästhesie ist ein so abnormer Zustand, dass man kein Recht hat, die dort beobachteten Fähigkeiten, Bewegungen und Stellungen der Glieder auch ausser der Narcose für möglich zu halten. Der anfängliche Reizzustand wie die spätere Erschlaffung, welche die Narcose bringt, kann allerlei zu Tage fördern, was des Patienten Wille und Kraft nicht vermag. Die Epilepsie soll durch die Anästhesie deutlich von Simulation unterschieden werden, indem die Narcose sehr heftige Anfälle hervorruft.

Ich habe mich in nicht gerichtlichen Fällen vielfach überzeugt, dass Ankylosen, welche ich und die Patienten für vollkommene hielten, in der Narcose grosse Beweglickeit zeigten; dass Contracturen an der Wirbel-Säule, am Becken, an den Wademuskeln, welche die Kranken beim vollsten Bewusstsein und mit grösster Mühe nicht verändern konnten, in der Chloroformnarcose ganz verschwanden.

Contraindicationen.

§. 394. Bei allen civilisirten Völkern ist der Kranke Herr über sich und nicht der Arzt. So wenig als der Arzt den Kranken zwingen kann, sich operiren zu lassen, wenn derselbe nicht will, ebenso wenig kann er ihn auch zwingen, einen Schmerz zu ertragen, welcher sich durch die Anästhesie vermeiden lässt. Immer existiren aber noch einige inhumane Aerzte, welche aus Unmuth über die vielen Plagen und Sorgen der Chloroformnarcose die leidenden Menschen mit Lügen und höhnischen Reden an das Operationsbett locken, um sie dort die rohesten Schmerzen fühlen zu lassen.

Wenn der Vorgang das Wort: Schmerz überhaupt rechtfertigte, so habe ich noch niemals die Bitte um Anästhesie abgeschlagen, obwohl ich bei kleinen Operationen oft davon abrathe. Selbst die Rachenoperationen und die Tenotomien an den Klumpfüssen, wobei das Chloroform recht hinderlich ist, habe ich in der Narcose ausgeführt und von vielen Anderen ausführen sehen.

Wahre Contraindicationen sind daher nicht in den Operationen, sondern in den Individuen zu suchen. Wenn die Respiration oder die Herzthätigkeit sehr darnieder liegt, so bedarf die Anästhesirung besonders grosse Sorgfalt. Schwerkranke, Sterbende, acute Herz- und Lungenkranke, deren Zustände auf die Energie der Athmung und des Herzschlages lähmende Einwirkung zeigen, gehören hierher. Berauschte sind nur in den dringendsten Fällen zu chloroformiren, da sie meist in einen hochgradigen und gefährlichen Erregungszustand gerathen. Eine Fettdegeneration des Herzens scheint viel schlimmer zu sein, als Klappenfehler.

Hingegen wäre es, wie die Erfahrung bereits hinlänglich bewies, sehr unrecht, wegen eines beliebigen Blasens und Reibens im Herzen, wegen intermittirendem Pulse oder wegen Tuberkeln der Lunge eine Narcose zu verbieten, so lange diese Krankheiten neben einer ergiebigen Thätigkeit der betreffenden Organe einhergehen.

Das Kindes- wie das Greisen-Alter giebt keine Contraindication. Es sind im Gegentheile bei beiden die Narcosen meist sehr schön und ruhig. Neugeborne scheinen noch weniger Bedürfniss nach Sauerstoff zu haben und ertragen das Chloroform ganz besonders gut, bedürfen unverhältnissmässig grosse Dosen, erwachen aber sehr schnell wieder.

Schwefeläther. Unterschied zwischen Aether und Chloroform.

§. 395. Der Schwefeläther (C_4H_5O), Aether sulfuricus, Aether, Aethyloxyd, Aether Vitrioli, Naphta Vitrioli ist im reinen Zustande farblos, stark lichtbrechend und verflüchtigt sich schon bei der gewöhnlichen Zimmertemperatur. Aether ist brennbar.

Nachdem man eine Reihe von Verwandlungen des Alcohols zu anästhesirenden Inhalationen versucht hatte, kam man immer wieder auf Aether und Chloroform zurück, und von diesen beiden hat wieder das Chloroform die Oberhand gewonnen. Man sah bald, dass es alle gewünschten Eigenschaften im höchsten Grade besitzt, dass es einfacher anzuwenden ist, rascher und anhaltender wirkt als Schwefeläther.

Die grössere Gefahrlosigkeit, welche man dem Aether lange Zeit vindicirte, wurde bald durch eine Reihe von Todesfällen widerlegt und reducirt sich darauf, dass der Aether eben langsamer wirkt und die Gefahren weniger schnell herankommen, aber ganz dieselben sind.

Die Brennbarkeit des Aethers ist jedenfallls eine unangenehme Eigenschaft, die das Chloroform nicht hat, obwohl auch für die Aether-Inhalationen nachgewiesen ist, dass im Blute keine Oxydation stattfindet.

Ein bedeutender Missstand für die Aether-Inhalation ist seine grosse Flüchtigkeit. Es geht schwer, mit einem Sacktuche oder Schwamme zu anästhesiren. Man bedarf einen Apparat, welcher für den Kranken und für den Arzt viel Unangenehmes hat und eine viel regelmässigere Respiration erfordert, wenn kein Unglück eintreten soll.

Man hat eine grosse Anzahl solcher Apparate erdacht. Die einfachsten und brauchbarsten bestehen aus einer Glaskugel mit zwei Hälsen. Durch den einen Hals, welcher mit einem Mundstücke versehen ist, wird eingeathmet, durch den andern Hals strömt atmosphärische Luft in die Glaskugel, auf deren Boden einige mit Aether getränkte Schwämmchen liegen. Unter dem Mundstücke ist ein Ventil angebracht, welches die ausgeathmete Luft nicht wieder in die Glaskugel zurücktreten lässt, sondern seitlich ableitet. Die Nase wird durch eine kleine Klammer verschlossen, was den meisten Kranken aber besonders unangenehm erscheint.

Einige Menschen werden mit Aether leichter anästhesirt als mit Chloroform, bei den meisten ist es umgekekrt. Die nach dem Erwachen vorhandene Berauschung dauert aber nach Aether-Narcosen stets länger, als nach Chloroform-Gebrauch. Nach Aether-Narcosen wurde auch mehrmals Bluthusten beobachtet.

Da die Wirkungsweise des Aethers und die während seines Gebrauches auftretenden Gefahren ganz dieselben sind, wie die des Chloroforms, so darf ich wohl, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die folgenden Paragraphen verweisen.

Chloroform.

§. 396. Das Chloroform (C_2HCl_3), Formylchlorid, Bichlormethylchlorür ist im reinen Zustande eine farblose, süss riechende und schmeckende Flüssigkeit, löst sich im Wasser sehr wenig, trübt dasselbe aber nicht, sondern verbleibt darin tagelang in Form heller Tropfen. In Alcohol und Aether ist es aber leicht löslich. Reines Chloroform lässt sich an der Luft nicht entzünden.

Anwendungsart und Wirkungsweise des Chloroform. Erscheinungen während dem Anästhesiren.

§. 397. Aether und Chloroform bewirken auch Anästhesie, wenn sie in den Magen oder in das Rectum gebracht werden, allein der locale Reiz und die Unvollkommenheit dieser Narcose haben der Inhalation den Vorzug eingeräumt. Eine erst unlängst empfohlene Mischung von Morphium purum gr. jjj Acidum aceticum concentratum gtt vi Alcohol ʒj und Chloroform ℥ß, wovon vor der Operation 30 Tropfen auf ein Stück Zucker genommen werden sollen, nützt nach meinen Erfahrungen gar nichts für die Operation selbst, scheint aber vermöge ihres Morphium-Gehaltes die Nachwehen der Operation zu mindern.

Die Kunst der Anästhesirung ist keine unbedeutende, sie erfordert wahrlich mehr Wissen, Ruhe und Energie, als manche grosse Operation. Desshalb sieht man auch viel mehr Chirurgen, die schön operiren, als solche, die schön chloroformiren. Dieser Vorgang ist aber nach jeder Richtung hin so wichtig, dass man ihm nicht genug Sorgfalt schenken kann.

Wenn man nicht wegen plötzlicher Vorkommnisse chloroformiren muss, so ist es eine sehr gute Vorbereitung, den Kranken einige Stunden vorher Nichts mehr geniessen zu lassen, da die Narcose bei leerem Magen viel schneller eintritt, die Uebelkeiten und das Erbrechen weit geringer sind.

Man kann den Kranken in jeder Stellung narcotisiren. Die für die Operation passende Lage ist maassgebend. Der Vorschlag: den Kopf stark abwärts hängen zu lassen, damit Blutandrang das Chloroform wieder aus dem Gehirne hinauspresse, ist gewiss eher nachtheilig als vortheilhaft, da die Respiration beeinträchtigt wird.

Hingegen ist es von grösster Wichtigkeit: alle einschnürenden, die Circulation oder Respiration hemmenden Kleidungsstücke, Cravatten, Schnürleibe, Rockbänder etc. zu entfernen oder zu lockern.

In der ganzen Medicin freut man sich, wenn man einen Stoff recht rein und isolirt in die Hände bekommt. Vielen ist aber dabei nicht recht wohl, sie fangen gleich wieder zu mischen an und wissen schliesslich nicht mehr, was sie vor sich haben.

Die Mischung von Aether und Chloroform wirkt eben wie Aether, wenn dieser, wie Chloroform, wenn jenes in vorwiegender Quantität genommen wurde und hat alle Vortheile und Uebelstände, wie die Aether- und Chloroform-Narcose.

Snow hat eine Mischung von Chloroform und Alcohol zu gleichen Theilen empfohlen, bei deren Gebrauch die Anästhesie aber äusserst langsam eintritt. Es muss eben eine gewisse Quantität Chloroform eingeathmet werden, bis die gewünschte Wirkung erscheint; giebt man es vermischt, so muss man eben länger athmen lassen; ferner treten öfters Zeichen eines Alcohol-Rausches auf, welcher stundenlang nach beendigter Anästhesie zurückbleibt. Desshalb haben andere nur $^1/_3$, $^1/_4$ oder $^1/_5$ Alcohol beigeschüttet und haben dann alle Erscheinungen einer Chloroformnarcose, aber keinen bedeutenden Alcohol-Rausch bekommen und glaubten, dass sich solche Anästhesien durch besondere Ruhe auszeichneten; andere fanden aber die Excitation enorm gesteigert. — In den schönen Schriften von Alfred Swaine Taylor in London ist die Einathmung von Alcohol gar nicht gleichgültig hingestellt, auch der Tod eines Kindes beschrieben, welches nur ganz kurze Zeit Alcohol-Inhalationen gemacht hatte.

Ich halte das reine Chloroform für das beste Anästheticum und bin ganz gegen diese Mischungen mit Aether oder Alcohol. Will ich den Anästhesirungs-Process verlangsamen, was nach meinen Beobachtungen der alleinige Vortheil dieser Mischungen ist, so steht dies ganz in meiner Hand; ich darf nur recht mässig Chloroform aufschütten und recht viel atmosphärische Luft beiströmen lassen. Ich glaube, die Mischung von Chloroform und atmosphärischer Luft ist eine entschieden bessere, als die von Aether oder Alcohol mit Chloroform.

Inhalations-Apparate, selbst die neueren von Weiss, Townley, Murphy, Snow u. A., welche alle sorgfältig für atmosphärische Luft sorgen, sind nicht allein überflüssig, sondern sogar sehr lästig für den Kranken und den Arzt, ja sogar gefährlich, weil diese Apparate nicht nach Bedürfniss modificirt werden können. Jeder Mensch erhält das gleiche Quantum Chloroform auf die gleiche Weise, während die verschiedenen Menschen auch sehr verschiedene Quantitäten und Anwendungsweisen nöthig haben. Man kann diese Apparate auch nicht so rasch hinbringen und wegnehmen, als es oft wünschenswerth ist, man übersieht den wichtigen Respirations-Process viel schlechter als ohne Apparat. Eine in den

letzten Jahren vielfach benützte Methode, die mit atmosphärischer Luft gemischten Chloroformdämpfe dem Kranken zur Inhalation mittelst eines Blasebalges in das Gesicht zu blasen, erfordert eine Glasröhre, in welche feines mit Chloroform benetztes Zeug gelegt und mit dem Blasebalge Luft durchgetrieben und so mit Chloroform geschwängert wird. So angenehm diese Einrichtung für den Kranken ist, so hat sie ausser bedeutender Umständlichkeit noch den grossen Nachtheil, dass das ganze Zimmer voll von Chloroformdämpfen wird, was für die Umstehenden nicht gleichgültig und für die spätere Ausscheidung aus den Lungen sehr hinderlich ist.

Die beste Art zu chloroformiren ist entschieden die Benützung eines mehrfach zusammengelegten leinenen Taschentuches, auf welches man einen kleinen Löffel voll Chloroform schüttet. Dieses Tuch hält man nun so vor Mund und Nase, dass es auf dem Nasenrücken und den Nasenflügeln leicht aufliegt, der Mund davon kaum berührt wird und sonach von unten her atmosphärische Luft zu Mund und Nasenöffnungen frei hinströmen kann. Auf diese Weise werden auch die Augen durch Chloroform-Dämpfe nicht sehr belästigt.

Wenn das Taschentuch die Haut fest berührt, so entstehen bei zarten Personen sehr schnell rothe Flecke, welche in den nächsten Stunden zu Erosionen und Blasen werden. Es ist desshalb zu rathen, die nassen Schichten des Taschentuches mit einer trocknen zu bedecken, welche die directe Berührung des Chloroform verhindert und die Dämpfe doch genügend durchgehen lässt.

Am besten athmet der Kranke die Chlornformdämpfe durch die Nase ein. Die respirirte Luft macht dadurch einen längeren Weg bis zu den Lungen und wird besser gewärmt, als bei Athmung durch den Mund. Athmet man durch den Mund, so ist der Weg durch die Nase verschlossen, denn durch beide zugleich kann man nicht athmen.

Das Athmen durch den Mund betäubt entschieden schneller, bringt aber viel leichter Husten, Würgen und Erbrechen, da viel Chloroform verschluckt wird. Tiefes Athmen durch den Mund bewirkt auch ohne Chloroform-Anwendung bei den meisten Menschen eine starke Eingenommenheit des Kopfes, unangenehmes Ohrensausen, eine Art von Betäubung. Ist die Nase verstopft, so bleibt nichts übrig, als den Mund zu benützen, und bei ungeschickten Kranken hat man oftmals keine Wahl, sie athmen abwechselnd bald durch den Mund, bald durch die Nase.

Eine Drachme Chloroform genügt selten, um vollkommene Anästhesie hervorzurufen, meist bedarf man 3—4 Drachmen, in Ausnahmsfällen ein Paar Unzen, bis man an das erwünschte Ziel gelangt.

Mit einiger Aufmerksamkeit findet man leicht heraus, wann das Taschentuch chloroformleer ist. Die Hand fühlt eben das Tuch trocken und der Geruch verbreitet sich nicht mehr umher. So oft dies geschieht, schüttet man wieder einen kleinen Löffel voll auf.

§. 398. Will die beabsichtigte Wirkung sehr lange nicht eintreten, so beschränke man für einige Secunden den Zutritt der atmosphärischen Luft etwas mehr, indem man die beiden Hände flach und leise über das Tuch ausbreitet.

Es ist stets räthlich, dass ausser dem Operateur und dem Kranken noch irgend Jemand zugegen ist, welcher bei üblen Zufällen zur Beihülfe benutzt werden kann und zugleich von allen Vorkommnissen Zeuge ist.

So wenig wir auch von der Physiologie der Anästhesirung wissen, so ist doch gewiss, dass die Chloroformdämpfe in die Lungenbläschen aufgenommen werden, in das Blut übergehen und mit demselben zu Ge-

hirn, Rückenmark und allen Organen kommen und schliesslich wieder als Chloroformdämpfe durch die Lungen ausgeschieden werden, was die Annahme rechtfertigt, dass das Chloroform dem Blute nur mechanisch beigemengt ist, und mit demselben keinerlei chemische Verbindung eingeht. Ozanam hat zu beweisen versucht, dass sämmtliche Anästhetica nur durch ihren Kohlenstoff wirken; dass die Kohle das Leben verhindert, die Nerven paralysirt, während der Sauerstoff belebt, reizt, hyperästhesirt. Alle Anästhetica sind Kohlenstoff-Verbindungen, alle bewirken eine dunkle Färbung des Blutes. Der Sauerstoff resp. die atmosphärische Luft ist für Alle das grösste Gegengift. Auch Bichat's Experimente scheinen diese Ansicht zu unterstützen. Bichat nahm das Blut aus einer grossen Vene und spritzte es in die Cruralarterie ein und erzeugte dadurch Anästhesie des Schenkels; spritzte er es in die Carotis, so war die Anaesthesie eine allgemeine. Die hiebei nöthige Ligatur der Arterie kommt wohl dieser Theorie sehr zu Gute, da selbe allein ohne Injection von venösem Blute anästhesiren kann.

Bei jeder unter Chloroform-Narcose ausgeführten Operation sehen wir dunkles Blut, so lange die Anästhesie eine vollkommene ist. Dasselbe wird heller roth, sobald der Kranke erwacht. Eine mangelhafte Oxydation ist daher unverkennbar und zur Anästhesie unerlässlich; eine Zersetzung des eingeathmeten Choroform anzunehmen, verbieten aber die vielen und genauen Untersuchungen der ausgeathmeten Luft, welche deutlich das Chloroform als solches wieder erkennen lässt.

Die Milch einer eben chloroformirten Kuh, das Blut der während der Narcose Operirten riecht hie und da gar nicht undeutlich nach Chloroform. Das Gehirn eines mit Chloroform getödteten Thieres zeigt stets Chloroformgeruch, wenn es sogleich nach dem Tode secirt wird.

Die von uns beabsichtigte Wirkung der Anästhesie wird ohne jeden Zweifel vom Gehirne producirt, sobald dasselbe mit einem Blute bespült wird, welches genügend mit Chloroform geschwängert ist.

Es ist sehr passend, den Vorgang der Anästhesirung in drei Stadien einzutheilen und lassen sich dieselben praktisch wirklich aufrecht erhalten; denn unter tausend Fällen finden wir nicht Einen, der die Grenzen dieser Stadien nicht markirt.

Ich nenne das I. Stadium das Stadium der Willkür, das II. Stadium das der Excitation und das III. Stadium das der Toleranz. Manchmal meint man, das Stadium der Willkür unmittelbar in das Stadium der Toleranz, übergehen zu sehen, aber kaum setzt man das Messer an, so sieht man die Täuschung, indem der Kranke noch stark reagirt. Man chloroformirt weiter und jetzt erst kommt Excitation und dann Toleranz.

I. Stadium (der Willkür).

§. 399. Manche Menschen schwärmen für diese Berauschung und entschliessen sich wegen Kleinigkeiten, sich wieder betäuben zu lassen, während andere ein zweites und drittes Mal sehr schwer daran gehen, Chloroform zu nehmen. Den meisten Kranken ist der Geruch unangenehm, es schüttelt sie vor Ekel. Schlechtes Chloroform hat einen hässlichen Fuselgeruch. Wer nun eine sehr geringe Willenskraft hat und nebenbei recht unartig ist, der reisst das Taschentuch schon nach den ersten Athemzügen weg und es beginnt jetzt schon eine fortwährende Rauferei.

Athmet Jemand sehr tief und hastig ein, so muss man das Chloro-

form-Tuch ja nicht nahe hinhalten, da er sonst zu rasch und zu viel Chloroform bekäme; ebenso grosse Vorsicht ist nöthig, wenn das Zimmer sehr warm ist und das Chloroform rasch verdampft. Eine Beschleunigung der Herz- und Lungenthätigkeit fehlt Anfangs nie.

Viele werden von den Chloroformdämpfen alsbald zum Husten gereizt und sind mit dem besten Willen kaum mehr fähig, tiefe Athemzüge zu machen, wenn man das Tuch nicht sehr entfernt hält. Tritt allmählich die anästhesirende Wirkung auf, so lässt auch diese Reflexerregbarkeit der Bronchial-Schleimhaut nach und der Husten hört auf.

Es ist sehr zu missrathen, den Inhalationsprocess mit Gewalt durchsetzen zu wollen. Leicht kommt es unter Husten, Würgen und Zappeln zu asphyktischen Erscheinungen. Am besten nimmt man von Zeit zu Zeit das Tuch ganz weg und lässt ein paar Athemzüge reine Luft machen.

Die Sinne beginnen nun zu schwinden. Der Kranke sieht nur verwaschene Bilder, hört monotone Geräusche, ähnlich dem Lärm einer Mühle. Sehen und Hören vergeht gänzlich. Die Haut, Anfangs pelzig, wird ganz taub.

Bis hierher reichte das Bewusstsein, das allmählich schwächer wurde, nun aber gänzlich erlischt. Das Bisherige bezeichnet man sehr wohl als das I. Stadium der Chloroform-Narcose. Dasselbe dauert durchschnittlich 1—3, manchmal 5—6 Minuten und in unangenehmen Ausnahmsfällen sogar eine Viertelstunde. In diesem Stadium ist der Mensch noch Herr über sich, fühlt aber auch die leiseste Verletzung. Sein Benehmen hängt noch von seinen Vorsätzen, seiner Bildung ab. Für Alles aber, was jetzt im II. und III. Stadium nachfolgt, kann er keine Rechenschaft geben und entspricht das Benehmen der Kranken oftmals ihrem Bildungs-Zustande gar nicht. Die ruhigsten und vernünftigsten Leute benehmen sich vielleicht wie Cretinen oder rohe Raufbolde.

Zur Ausführung einer Operation ist dieses Stadium niemals passend; und es ist sehr ungeschickt, zu schneiden anzufangen, wenn der Kranke kaum Eine Minute geathmet hat, wie man das leider trotz aller Vorschriften noch häufig sieht.

Die Erregung der Nerven durch das Chloroform multiplicirt sich mit dem Schmerze der Operation und Kranke, welche sich ohne Chloroform sicherlich ruhig verhalten hätten, sind wie Rasende, da die Kraft der Selbstbeherrschung bereits nachgelassen hat. Der Unfug, in diesem Stadium zu operiren, hat zu der Behauptung verleitet, dass bei einigen Menschen durch Chloroform-Inhalationen der Schmerz gesteigert werde.

II. Stadium (der Excitation).

§. 400. Haben wir im I. Stadium nur zwei grosse Classen von Menschen, das ist solche, welche das Unangenehme der Inhalation mit Willenskraft überwinden und solche, welche sich ungeschickt und unartig sträuben, so finden wir im II. Stadium Tausende von Verschiedenheiten. Jeder Mensch benimmt sich fast anders, und man kann noch so viele Narcosen beobachtet haben, man wird stets wieder neue und interessante Modificationen der Erregung sehen.

Bei einzelnen Menschen geht es ganz leise vorüber, so dass unaufmerksame Aerzte meinen, es wäre gar keine Excitation eingetreten. Es strecken sich nur die Finger, oder es wird nur ein Knie steif gemacht, oder es werden nur die Augenlider fest zugepresst, der Mund krampfhaft geschlossen oder der Athem stark angehalten etc. Mit Einem Worte, an

irgend einem Körpertheile tritt eine deutliche Erregung, abnorme Spannung ein.

In den meisten Fällen nimmt die Excitation den ganzen Körper ein. Die Augen thränen, die Pupille wird meist eng, der Puls schnell, das Gesicht congestionirt. Die Kranken strecken alle Glieder, zittern heftig, heben sich vom Bette auf, inspiriren sehr rasch und kurz, exspiriren sehr langsam und mit einem kreischenden oder singenden Tone. Ich sah Exspirationen, welche über eine ganze Minute dauerten und von einer nur secundenlangen Inspiration gefolgt waren.

Ein Zustand von Catalepsie ist gar nicht selten. Jede Stellung, die man den Gliedern gibt, wird lange, bis zum IIIten Stadium fortbehalten.

Viele fangen halb verständlich, halb unverständlich zu reden oder heftig zu schreien an, selten in angenehmer Art. Man erkennt dabei genau, dass nur immer Ein Gedanke ihre Fantasie beherrscht; vielleicht manchmal derjenige, den sie am liebsten verschweigen würden. Es ist jedoch sehr selten, dass irgend ein Satz deutlich vernommen wird. Gewöhnlich erheben sich die Traumbilder über die wahre Lebensstellung der Patienten. Der Diener glaubt ein Herr, der Soldat ein commandirender Offizier zu sein; andere wähnen in der Luft zu fliegen, fast keiner fühlt die Schwere seines Leibes und das Elend seines Lebens.

Die Meisten sprechen in vertheidigendem, streitendem Tone, wozu sich oft auch passende Bewegungen: Hauen und Stossen gesellen, was um so heftiger ist, je mehr Widerstand von Seite des Arztes angewandt wird.

Hält man einen solchen Kranken, der schreit, aufsitzen will, zuschlägt, den Kopf immer hin- und herwirft, mit Gewalt in liegender Stellung fest oder gar das Chloroformtuch sehr nahe vor die Nase des fixirten Kopfes, wie dies sehr häufig geschieht, so wird der Kranke fast wüthend; es steigert sich die Spannung seiner Muskel und seine Erregung ad Maximum, lässt aber schon nach einigen Athemzügen sehr nach.

Abgesehen davon, dass ihm das feste Halten und Zwingen an irgend einer Körperstelle Schaden bringen kann, ist eine solche Erregung nicht gefahrlos. Der Kranke exspirirt mit einer Heftigkeit, als hebe er die grösste Last. Sein gespannter Bauch und sein rothes Gesicht rechtfertigen die Furcht vor einer entstehenden Hernie oder Hirnapoplexie. Lässt man hingegen den Kranken während seiner Excitation möglichst frei, gestattet man ihm aufzusitzen, aufzustehen, ja sogar manchmal ein Paar Schritte herumzugehen, wie ich dies wiederholt beobachtete, sorgt man dabei nur, dass er nicht fällt, sich nicht verletzt, hält das Chloroformtuch in mässiger Entfernung, lässt ihn hie und da einige Athemzüge reiner atmosphärischer Luft machen, und fixirt seine Hände nur so viel, dass er nicht fortwährend das Tuch wegreissen kann, so geht das stürmischste Excitations-Stadium gut, wenn auch sehr mühsam vorüber, und ich habe noch keinen Einzigen Menschen gefunden, den ich nicht betäuben konnte, was man sehr oft, aber fälschlich, behaupten hört.

Allerdings ist die Arbeit manchmal sehr gross, gehört viel Geduld dazu und habe ich mit der Chloroformnarcose schon unendlich viele Plage, Sorge und Unannehmlichkeiten ausgestanden, die man sich wirklich nur gefallen lassen kann, weil man von der totalen Unzurechnungsfähigkeit überzeugt ist. Es haben mir die Kranken schon die Kleider zerrissen, auf mich geschlagen und gespuckt etc.

Mit wenigen Ausnahmen sind es starke Trinker, welche gar so furchtbare Excitationsstadien durchmachen.

Nicht selten spucken die Kranken fortwährend und mit Heftigkeit Schleim aus, und behalten diese hässliche Eigenschaft auch im Stadium

der Toleranz. Macht man zufällig eine Operation im Munde, wo sie dann das Blut immer mit herausspucken, so ist es gar nicht unpassend, da sie nicht so leicht in Sticknoth gerathen, wie jene, bei welchen alsbald Blutcoagula den Kehlkopf umlagern.

Bei Mädchen und Frauen, viel seltener bei Männern sieht man zuweilen lachende Mienen, wirkliches starkes Lachen, das unmittelbar oder nachdem die ganze Narcose und Operation vorüber ist, in ebenso heftiges Weinen übergehen kann.

Einige fangen ganz zusammenhängend zu singen an, und hören nicht mehr auf, bis die Operation vorüber und die Narcose beendet ist. Nebenbei ist aber ihr Gesicht sehr stark congestionirt.

Kinder, alte Leute, überhaupt zartere Organismen sind viel angenehmer zu betäuben, als kräftige Männer; ebenso sind Blonde durchschnittlich ruhiger, als stark Pigmentirte.

Die Lebensgewohnheiten scheinen nicht ganz ohne Einfluss zu sein: Raufer und Streitsüchtige sind selten recht ruhig.

Haben die Kranken kurz vorher andere Narcotica, Morphium, Belladonna etc. bekommen, so verlauft das Excitations-Stadium meist auffallend ruhig. Die Physiologen geben desshalb den Hunden, welche sehr schwer zu betäuben sind, vorher etwas Morphium, was einen schönen Verlauf der Narcose sichert.

Je unangenehmer und heftiger das Excitations-Stadium ist, desto länger dauert es. Während schöne Excitationen, welche doch die häufigsten sind, nur Eine oder zwei Minuten in Anspruch nehmen, kann man mit Tobenden eine Viertelstunde herumraufen müssen, so dass man sich ordentlich selbst ermahnen muss, die zur Operation nöthige Ruhe beizubehalten.

In diesem Stadium wird von dem Kranken auf den leisesten Stich oder Schnitt noch reagirt, allein ohne Bewusstsein. Trotz des Schreiens, trotz heftiger abwehrender Bewegungen weiss er nach dem Erwachen von der ganzen Operation meist gar Nichts.

Ich halte es für äusserst unzweckmässig, in diesem Stadium zu operiren. Jede feste Berührung und jeder verursachte Schmerz steigert diese unliebe Nerven-Aufregung noch viel mehr. Man kann allenfalls einen Zahn, eine Tonsille herausstehlen, einen Abscess eröffnen, aber grössere Operationen sind sehr zu missrathen, und dürfte es schon gefährlich sein, sich mit schneidenden und stechenden Instrumenten herumzuraufen. Ich habe Chassaignac's Ausspruch oft bewahrheitet gefunden, dass die Narcose sehr schwer zu Stande kommt, wenn man an dem zu operirenden Theile während der Inhalation immer untersucht und daran herumgreift.

Jede überflüssige Berührung ist zu vermeiden, die am kranken Theile, auf welchen die ganze Aufmerksamkeit des Kranken gerichtet ist, hat aber den allerungünstigsten Einfluss.

III. Stadium (der Toleranz).

§. 401. Ein Glied nach dem anderen erschlafft; meist legt sich der zuletzt erhobene Rumpf und Kopf zuerst nieder, und dann erschlaffen die Extremitäten, welche die Spannung am frühesten kundgaben, so dass im Durchschnitte beim Erschlaffen der Muskel die umgekehrte Reihenfolge eintritt, welche bei der Excitation befolgt wurde.

Die Körpertemperatur sinkt herab, der Puls verliert an Kraft und Frequenz, die Pupillen werden meist wieder weiter.

Das Sinken der Temperatur fehlt bei keiner kräftigen Narcotisirung. Es scheint Folge des verringerten Verbrennungs-Prozesses zu sein. Der Zuckergehalt des Harnes nach Narcosen hat zweifellos denselben Grund.

War das Excitations-Stadium sehr heftig, so gibt der Kranke in diesem Augenblicke das Bild grosser Ermüdung und Erschöpfung und hat selten eine angenehme Toleranz, indem auch die folgende Erschlaffung eine abnorm starke und gefährliche wird.

Nach der Abspannung des Rumpfes und der Extremitäten erschlafft meist das Gaumensegel, und wird der Athem schnarchend, was den Eintritt der Anästhesie, die Toleranz bekundet. Eine aufgehobene Extremität fällt, sich selbst überlassen, wie bei einem Todten schwer herab, die Reflexerregbarkeit hat ganz aufgehört, und zwar an den Extremitäten früher als am Kopfe. Die vom Nervus trigeminus versorgten Parthien scheinen zuletzt anästhesirt zu werden. Man kann viel früher ohne Reflexbewegung einen Unterschenkel amputiren, als eine Strabismusoperation machen. Die Berührung der Conjunctiva ist daher eine sehr gute Probe, ob das Stadium der Toleranz bereits eingetreten ist, das Chloroformtuch weggenommen, und die Operation begonnen werden kann. Die leiseste Betastung, ja das blosse Oeffnen der Augenlider bewirkt vor dem Eintritte der Toleranz gewöhnlich Reflexzuckungen des Orbicularmuskels.

Starker Schweiss bedeckt nun manchmal den ganzen Körper. Alle Muskeln sind jetzt abgespannt, und haben sogar von ihrem normalen Tonus Etwas eingebüsst, wie das ausdruckslose Gesicht und die bei Kindern und alten Leuten oft eintretende Lähmung der Sphincteren, unwillkührlich abgehender Stuhl und Urin, beweisen. Nur der Herzmuskel, die Muskeln, welche die Respiration besorgen und die glatten Muskelfasern arbeiten fort, wenn die Narcose nicht gefährlich weit getrieben wird. Auf die glatten Muskeln scheint die Anästhesie den geringsten Einfluss zu haben; die Contractionen der Gebärmutter, die peristaltischen Bewegungen zeigen keine Störung ihrer Function, ja die peristaltische Bewegung wird bei eintretender Verlagsamung des Blutumlaufes sogar entschieden gesteigert.

Das Herz und die Respirationsmuskeln kommen allerdings bei normalen Narcosen nicht zum Stillstande, werden aber in ihrer Thätigkeit geschwächt. Es wird von dem Herzen das Blut mit verminderter Kraft in die Peripherie getrieben. Die Operationswunden bluten weniger als ohne Narcose, und das Blut ist dunkler. Der Radialpuls gibt einem aufmerksamen Untersucher fast bei jeder Narcose den Beweis dafür, indem der Anschlag schwächer ist. Die Frequenz des Pulses ist ein viel schlechterer Anhaltspunkt, obwohl auch sie während der Toleranz geringer ist.

Es wird auch weniger Luft eingeathmet, als im normalen Zustande, da die Athemzüge meist seltener und nicht so ergiebig sind.

Fünf bis zehn Minuten währt diese Toleranz in günstigen Fällen, ohne dass von Neuem Chloroform nachgegeben wird. Im Durchschnitte dauert die Toleranz um so länger, je später sie eingetreten ist.

In diesem Stadium soll nun die Operation unternommen werden. Der Kranke weiss und fühlt Nichts davon, regt sich nicht, und es geht der fürchterlichste Act vorüber, ohne dass Geist und Körper einen schlimmen Eindruck empfangen. Es sind nur ganz vereinzelte Ausnahmen, dass leise Schmerzen gefühlt werden, und der Kranke den ganzen Vorgang merkt: dass jetzt geschnitten, jetzt gesägt wird, aber dabei keinen eigentlichen Schmerz hat. Nicht ganz selten stöhnen und schreien die Operirten fortwährend, machen auch immer abwehrende Bewegungen, wissen aber beim Erwachen von Allem Nichts. Andere fühlen die Hände des Assis-

tenten, der etwa ihren Arm hält, und rufen: «lassen sie aus», während sie vom Schneiden und Brennen keine Empfindung zeigen. Wenn Kranke während den letzten Nadelstichen schon halb wach sind, und selbe fühlen, so behaupten sie gewöhnlich, sie hätten Alles verspürt.

Dauert eine Operation lange, so beginnen allmählich Unruhe, Stöhnen, abwehrende Bewegungen, was zum Nachgeben von Chloroform auffordert, wenn man voraussieht, dass die Operation in den nächsten 2—3 Minuten nicht beendigt sein wird.

Man schüttet sodann wieder einen kleinen Löffel voll Chloroform auf das Tuch und wendet es wie Anfangs an. Meist genügen ein Paar Inhalationen um die Toleranz auf einige weitere Minuten zu verlängern. Wartet man mit dem Nachgeben von Chloroform zu, bis der Kranke deutlichere Schmerzäusserungen macht, so hat man gewöhnlich die grosse Unannehmlichkeit, wieder ein Stadium der Excitation durchmachen zu müssen, bevor Toleranz eintritt.

Bei grossen, langdauernden Operationen, oder bei Anästhesirungen, welche man wegen Tetanus oder Geburten unternimmt, muss man natürlich dieses Nachschütten oft wiederholen, jedesmal wieder, sobald die Kranken sich zu regen beginnen. So kann die Narcose mit Vorsicht auf Stunden ja Tage ausgedehnt, und das Chloroform Unzenweis gegeben werden, ohne dass der Kranke in irgend eine Gefahr kommt. Bei langdauernden Narcosen ist Würgen und Erbrechen nicht selten, contraindicirt aber die Fortführung der Narcose durchaus nicht, und lässt von selbst wieder nach.

Erwachen aus der Narcose.

§. 402. Erwacht der Kranke während oder am Ende der Operation, so kommt er ziemlich langsam zu sich, stöhnt und bewegt sich immer mehr. Erwacht er aber erst, nachdem schon alles Schmerzhafte vorüber ist, so ist dieses Erwachen oft ein ganz plötzliches. Er macht die Augen gross auf, und sieht mit einem ganz zufriedenen Gesichte um sich her, kaum glauben wollend, dass die Operation stattgefunden hatte; oder er fragt: wo bin ich? etc.

War die Operation mit grossem Blutverluste verbunden, oder hat man es mit einem sehr herabgekommenen Kranken zu thun, so kann man, sobald der Patient so weit erwacht ist, dass er auf Zureden schluckt, einige Löffel guten Weines geben. Bei robusten Leuten pressirt es aber gar nicht sehr, und bringt zu vieles oder zu frühes Restauriren oft unangenehme Erregungszustände. Gibt man dem Kranken Restaurantien bevor er ordentlich schluckt, so schüttet man ihm eine Portion in den Kehlkopf hinein und es tritt ein quälender Husten auf.

Eine üble Form des Erwachens ist die mit heftigem Würgen und Erbrechen, das meist mit starkem Kopfschmerze begleitet ist, Stunden ja Tage lang dauern kann, und wogegen die kohlensauren Wasser so wenig leisten, wie der Caffee.

Kann man das Zimmer wechseln, oder nach unbedeutenden Operationen den Kranken in die freie Luft bringen, so fühlt er sich bald wohler, denn je weniger die umgebende Luft mit Chloroform-Dämpfen geschwängert ist, desto leichter werden selbe durch die Lungen ausgeschieden, worauf ich später noch zurückkommen werde.

Die exspirirte Luft lässt den Chloroform-Geruch sogleich erkennen.

Menschen mit weichen Gemüthern sind nach dem Erwachen äusserst liebenswürdig, rührend dankbar und geschwätzig. Sehr viele machen

witzige oder überflüssige wissenschaftliche Bemerkungen über das, was ie mit ihrem Opticus oder Acusticus erlebt haben.

Lachen und Weinen kommt fast nur bei dem weiblichen Geschlechte vor.

Manche wissen, dass sie während dem Anästhesiren stark herumgeschlagen haben, und bitten jetzt dafür ab.

Gönnt man den Erwachten Ruhe, so schlafen sie gewöhnlich für ein Paar Stunden wieder ein, werden aber durch scharfe Gerüche, durch jede Berührung und jeden Schall leicht erweckt.

Auf die Heilung der Operationswunde hat die Anästhesie keinen Einfluss, wohl aber ist sie oftmals der Grund von Nachblutungen. Die während der Narcose verringerte Herzthätigkeit bewirkt, dass kleine Gefässe wenig oder gar nicht bluten, daher nicht unterbunden werden. Nachdem die Narcose beendet ist, und sich die Kranken erholt haben, wird die Herzthätigkeit eine energischere, und die nicht unterbundenen Arterien fangen zu bluten und zu spritzen an.

Mir ist daraus die Regel erwachsen: bei allen während der Narcose gemachten Operationen, alle Gefässe, wenn sie auch noch so unbedeutend bluten, sorgfältig zu unterbinden.

Mehrstündiges Festhalten der Chloroform-Anästhesie.

§. 403. Durch öfteres Nachgeben von Chloroform kann man, wie ich bereits anführte, die Narcose Stunden und Tage lang erhalten, hat aber dabei die grösste Sorgfalt nöthig.

Wenn aber während der Excitations-Periode oder im Toleranz-Stadium ein kräftiges Narcoticum: Morphium, Belladonna etc. in das Blut gebracht wird, so dauert in manchen Fällen Bewustlosigkeit und Empfindungsmangel mit Einem Worte die Chloroformanästhesie mehrere Stunden fort, ohne dass auf's Neue Chloroform inhalirt wird. Ein Zufall führte mich auf diese interessante Thatsache. Ich entfernte bei einem vierzigjährigen Manne ein grosses Carcinom des Halses mit Anwendung des Chloroform. Zur Beseitigung der Schmerzen nach der Operation, welche eine vollständige Präparation des Plexus cervicalis erforderte, injicirte ich noch während des Toleranzstadiums Einen Gran essigsauren Morphiums unter die Haut. Der Operirte erwachte später nicht wie gewöhnlich aus seinem Chloroformrausche, sondern schlief, etwas schnarchend athmend, 12 Stunden ununterbrochen fort, und zwar so fest, dass Nichts im Stande war, ihn aus diesem Schlafe zu erwecken: weder das Oeffnen der Augen, noch das Anschreien, noch das Verbinden der grossen Wunde, noch tiefe Nadelstiche. Ein starker Schweiss bedeckte den ganzen Körper. Er war nach 10 Stunden noch vollkommen anästhesirt. Schlüsslich erwachte er aus diesem Schlafe gerade so wie aus einer eben stattgehabten Chloroform-Narcose und zwar ohne Uebelkeit und Erbrechen.

Ich muss hiebei noch besonders bemerken, dass dieser Kranke sogar an das Morphium sehr gewöhnt war, vor der Operation mehrmals an Einem Tage 1—2 Gran genommen hatte, und damit kaum seine Schmerzen viel weniger seine Schlaflosigkeit bezwungen werden konnten.

Seit dieser Erfahrung habe ich bei 16 weiteren Operirten, wo ich nach dem Eingriffe grosse Schmerzen erwartet hatte, während der Narcose eine subcutane Injection von Morphium gemacht.

In allen Fällen war der Erfolg ein guter, und vollkommene Schmerzlosigkeit für längere Zeit erreicht worden; solch' tiefen Schlaf mit gänzlicher Anästhesie habe ich aber nur noch 4mal gesehen, und derselbe war nie mehr von so langer Dauer, sondern währte nur 2—3—5—8 Stunden.

Es scheint also, dass ein während der Chloroformnarcose gegebenes Narcoticum den Chloroformzustand respective diesen Gehirnzustand festhalten kann. Irrig wäre es zu glauben, dass dieser Erfolg der Narcotica auf einem Zurückhalten der Chloroformdämpfe im Blute beruhe. Das Chloroform wird auch während diesem tiefen Schlafe durch die Lungen ausgeschieden.

Eine analoge Beobachtung machte Professor v. Pitha schon im Jahre 1861. Es sollte an einem Kranken eine Herniotomie gemacht und derselbe hiezu chloroformit werden. Nach 2stündigem fruchtlosem Einathmen injicirte man ihm nach und nach 20 Gran Belladonna-Extract in den Mastdarm, worauf eine 12stündige, vollkommen ruhige und schöne Anästhesie eintrat, aus welcher der Kranke nicht erweckt werden konnte. Beim Erwachen war der Kopf ganz frei. Die bedeutende Pupillarerweiterung und das Kratzen im Halse, was durch Belladonna erzeugt wurde, verschwanden in wenigen Stunden. —

Auch Sanitätsrath Dr. Erlenmeyer zu Bendorf machte unlängst die Mittheilung, dass eine während der Chloroformnarcose gemachte Morphiuminjection auch bei sehr geringer Dose recht lange fortwirke.

Unangenehme und gefährliche Vorkommnisse während dem Anästhesiren. Hülfe dagegen.

§. 404. Sonst stund bei Operationen die Furcht vor Blutungen obenan, jetzt hat ihr die Gefahr der Narcose diesen Ehrenplatz streitig gemacht. In jedem Stadium der Anästhesie können unangenehme und gefährliche Zufälle eintreten, und es ist kaum zuviel gesagt, wenn ich behaupte, dass auf 50 Fälle gewiss Einer trifft, bei welchem man Gefahren durchzumachen hat.

I. Stadium.

Im ersten Stadium ist die Abneigung gegen den Chloroformgeruch, der Reiz auf die Bronchien, das Husten und Würgen, wie ich bereits schon erwähnte, kein seltenes Vorkommniss. Gutes Chloroform und wenn die Antipathie gegen diesen Geruch sehr bedeutend ist, ein Paar Tropfen irgend eines Parfüm's in das Taschentuch geschüttet, kommt dieser Abneigung zu Hülfe.

Das Husten und Würgen verlangt oftes Aussetzen, vielen Zutritt der atmosphärischen Luft und geduldiges oftes Wiederbeginnen der Narcose, die, weiter gediehen selbst, das beste Mittel gegen diesen Reiz ist.

Einige kommen in grosse Angst und meinen sterben zu müssen. Vernünftiges Zureden und öftere Pausen beruhigen bald.

Wenn Leute mit dünnen Nasenflügeln bei geschlossenem Munde heftig einathmen, schliessen sie oft die Nase ganz zu und bekommen keine Luft, da sich die Nasenflügel durch den Druck der Luft einziehen und wie Ventile am Septum anliegen. Es dauert nicht lange, so werden sie asphyktisch.

Eine Kornzange hebt die eingezogenen Nasenflügel leicht in die Höhe und mit hörbarem Geräusche dringt die Luft wieder ein.

Catarrhe und Polypen können die Nase auch so verstopfen, dass bei geschlossenem Munde nicht genügend geathmet werden kann, in welchen Fällen für Offenhalten des Mundes Sorge zu tragen ist.

Wenn die Kranken durch den Mund sehr energisch eingeathmet haben, tritt manchmal ein gefährlicher Stillstand der Respiration ein.

Plötzlich hören sie zu athmen auf, während sie noch Alles fühlen und hören. Es ist, als ob sie in ihrem halbschlafenden Zustande ganz vergessen würden, einzuathmen. Bemerkt man diesen Vorgang nicht schnell, so dauert es keine Viertelminute und sie sind asphyktisch, die Lippen dunkelblau.

Kräftiges Anschreien, der Befehl, tief einzuathmen, genügt meist, um die Respiration wieder in Gang zu setzen. Starkes Anspritzen mit Wasser (Maisonneuve schlägt seine Kranken in's Gesicht) nützt dasselbe. Wird auf das Anschreien oder Anspritzen nicht rasch Folge geleistet, so comprimirt man den Thorax ein paar Mal, was Luft auspresst und zur Inspiration reizt, ein Kunstgriff, welchen ich in diesem Stadium noch nie fruchtlos machte. Sollte aber auch dieses nichts helfen, so sind die Central-Organe schon so betäubt, dass sie zur Herstellung der Respiration nichts mehr thun und es bleibt nur die künstliche Respiration übrig, die ich später genauer analysiren werde.

Bei ungestümen Menschen, namentlich aber bei Kindern tritt sehr oft der Fall ein, dass sie sich stark sträuben einzuathmen, mit den Händen das Tuch wegreissen, den Kopf unruhig herumwälzen.

Es ist ganz unmöglich, selbe zu narcotisiren, wenn man ihnen nicht die Hände und den Kopf festhält, was man auch riskiren kann. Das Chloroformtuch aber darf unter gar keiner Bedingung fest an Mund und Nase hingedrückt werden, wie ich diese fürchterliche Manipulation schon sehr oft sah. Man bedenke stets, dass der Mensch von Chloroform allein nicht leben kann. Wenn es auch kein Gift ist, die atmosphärische Luft kann es doch nicht ersetzen, selbe darf ja nie abgeschlossen werden. Endlich könnte auch ein Chloroformleeres Tuch, in dieser Weise benützt, den Tod durch Erstickung bringen. Es dauert keine Minute, und der Kranke ist dunkelblau, weil er entweder gar keinen Athemzug oder, was gleich gefährlich ist, ein Paar Athemzüge reiner Chloroformdämpfe ohne Beimischung der nöthigen atmosphärischen Luft gemacht hat. Wenn so verfahren wird, dann werden auch im I. Stadium die Todesfälle erklärlich sein, denn wollte man Jemanden absichtlich ersticken, könnte man es auch nicht praktischer angehen.

Leider kommen Kinder und Erwachsene vor, welche in ihrem aufgeregten Widerwillen, sobald man ihnen Kopf und Hände fixirt, keinen Athemzug mehr machen, wenn auch das Chloroformtuch sehr leise und luftig vor ihrer Nase hängt oder sogar ganz entfernt ist. Sie bleiben mit gespanntem Zwerchfelle, vollgepressten Lungen und verschlossenem Munde total unbeweglich, und da hiedurch wegen Störung des venösen Rückflusses rasch Betäubung eintritt, so hören sie weder das Anschreien, noch reagiren sie auf Anspritzen, und stehen in der Gefahr eine Apoplexie zu acquiriren, oder auf das Athmen ganz zu vergessen, und den Tod zu sterben, welchen Weber durch Druck der aufgeblasenen Lungen auf das Herz erklärte.

Glücklicherweise kommt in den meisten Fällen nach 30—60 Secunden von selbst plötzlich ein ganz heftiger Athemzug, der diese hässliche Situation aufhebt, und das Respirationsgeschäft wieder regulirt.

Ich halte es für gewagt, diesen glücklichen Athemzug abzuwarten, und pflege, wenn festgehaltene Patienten diese widerstrebende Miene annehmen, sogleich jede Beschränkung ihrer freien Beweglichkeit aufzugeben, das Chloroform ganz wegzulassen, und sie kräftig zu rütteln, und durch Anschreien zum Athmen aufzumuntern, welches Verfahren auch selten erfolglos ist. Hilft diess Nichts, und verweilen sie ganz in Freiheit gelassen etwa $^1/_2$ Minute in dieser Lage, so reisse ich mit Gewalt mittelst einer

Kornzange oder einem Spatel den Mund auf, ziehe die Zunge weit heraus, drücke ein Paarmal auf Brust und Bauch und leite so die künstliche Respiration ein. Ist ein solcher Zufall glücklich vorüber, so geht dann meist die wieder begonnene Anästhesirung leicht und ohne Beschwerden von Statten.

II. Stadium.

§. 405. Im zweiten Stadium haben wir leider noch häufigere und bösere Zufälle.

Ganz merkwürdig ist, dass ein und derselbe Mensch mehrmals betäubt, verschiedene Erscheinungen liefert. Derselbe Kranke, welcher heute eine ganz ruhige Narkose durchmacht, benimmt sich morgen in erschreckender Weise.

Unser Zureden und die guten Vorsätze der Patienten nützten nur bis hieher, jetzt folgt jeder den Einflüssen seiner Berauschung.

Das starke Herumschlagen, das heftige laute Schreien und Schwätzen, selbst das zusammenhängende Singen hat an und für sich zwar gar keinen Nachtheil, ist aber nie das Symptom einer schönen Narcose, sondern fordert zur grössten Vorsicht auf, indem es gerade diese Schreier sind, welche am öftesten asphyktisch werden. Leute, welche stark an Spirituosa gewohnt sind, gehören vorzüglich in diese Klasse.

Nachdem sie eine Exspiration machten, welche 1—1$^1/_2$ Minute lang dauerte, und während dieser Zeit unausgesetzt in streitendem Tone schnell möglichst sprachen, kommt endlich eine kurze scharfe Inspiration mit einem eigenthümlichen lauten vom Larynx produzirten gellenden Tone (laryngealen Stertor), auf welche dann wieder eine lange Exspiration folgt. Schlüsslich kommt aber hie und da gar keine Inspiration mehr, und die während der langen Exspiration jedesmal eingeleitete blaue Färbung des Gesichtes wird bleibend, dunkler, als ob man die Lippen mit schwarzer Tinte angestrichen hätte. Gewöhnlich halten die Kranken dabei den Mund fest zugebissen, oder klemmen ihre Lippen oder ihren Bart oder ihre Zunge zwischen die Zähne ein.

Manchmal machen die Thorax- und Bauchmuskeln noch einige pumpende Athembewegungen, die aber ganz fruchtlos sind, da die Luftwege verschlossen bleiben.

Dauert dieser Zustand einige Secunden, bis man darauf aufmerksam wird, oder verträgt man diese wichtigste Zeit mit Spielereien: Anrufen, Anspritzen, Fensteröffnen etc., was weder gehört noch gefühlt wird, noch irgend Etwas nützt, so ist das Bild der vollkommensten Asphyxie fertig. Das Gesicht ist blau und kalt, die Lippen werden schwarz, die Augen hervorgetrieben, leblos, die Extremitäten kühl und pulslos, das Blut der Operationswunde schwarz und wenig.

Dieses erschreckende Bild sieht man leider nur zu oft, und fordert dasselbe zum energischsten Eingreifen auf.

Luft muss den Lungen gebracht werden um jeden Preis. Ein noch vorhandener Radialpuls ist gar kein besonderer Trost, denn trotz desselben wurden manche aus dieser Situation nicht mehr erweckt. Mit Mühe bringt man den zugebissenen Mund auf, und noch mühsamer erreicht man die Zunge. Man zieht sie mit der Kornzange hervor — immer noch keine Aenderung der fürchterlichen Lage, — man vertauscht die Kornzange mit den Fingern, welche man mit einem Handtuche oder einer Compresse umwickelt, damit die schlüpfrige Zunge nicht ausgleitet, und sehr stark hervorgezogen werden kann, so dass ihre Spitze den Kinnrand berührt. Dann end-

lich hört man mit einem kreischenden für die Umstehenden sehr angenehmen Zischen einen mächtigen Luftstrom eindringen. Nach 2—3 Inspirationen ist jede Spur der Asphyxie verschwunden, und der Puls wieder kräftig. Doch darf die Zunge nicht zu früh losgelassen werden, wenn man nicht denselben Unfall nochmal begünstigen will. Diese Vorsicht muss oft 3 und 4 Minuten lange beibehalten werden.

Bei diesem üblen Ereignisse scheinen mir der Kehlkopf und die Zungenwurzel sehr tief zu stehen, der Kehldeckel verschlossen zu sein. Schleimansammlungen in der Stimmritze oder Blut, welches bei vielen Kopfoperationen unvermeidlich an den Kehlkopf hinlauft, bewirken dasselbe Bild, und verlangen vor Allem das sorgfältigste Ausputzen mit kleinen Schwämmchen, die man mittelst einer Kornzange einführt.

Manchmal aber ist deutlich die ganze Zunge zurückgeschlagen. Wird nun der Mund geöffnet, und die Zunge kräftig hervorgezogen, so hebt sich mit der Zungenwurzel auch der daran befestigte Kehldeckel. Die Stimmritze ist wahrscheinlich weniger activ betheiligt, obwohl das eigenthümliche oft stark tönende Geräusch bei der durch diesen Kunstgriff erlangten ersten Inspiration eine grosse Spannung derselben vermuthen lässt. Lister nennt das starke Hervorziehen der Zunge ebenfalls das erste und grösste Mittel gegen den Chloroformtod, gibt aber für die Wirksamkeit dieses Verfahrens eine andere Erklärung. Er glaubt, dass das Hervorziehen der Zunge nicht bloss mechanisch wirkt, sondern mittelst des Nervensystemes, durch eine Art von Reflexerregung. Lister sagt, die Schleimhautwülste, welche die Spitzen der Giessbecken-Knorpel überragen, und während des stertorösen Athmens an dem Kehldeckel anliegen, werden durch ein starkes Hervorziehen der Zunge von der Epiglottis mehr abgezogen, und lassen wieder Luft eindringen.

In ganz schlimmen Fällen ist die Zunge bereits weit hervorgezogen, der Mund gross aufgesperrt, und es dringt dennoch keine Luft ein.

Dann schwebt der Kranke in der grössten Gefahr, wenn nicht sogleich die künstliche Respiration eingeleitet wird. Die Augen sind bewegungslos, matt. Die Pupillen weit, alle Prominenzen und Extremitäten kühl, die Farbe der Mundschleimhaut dunkelblau, hässlicher Schaum steht zwischen den Lippen, klebriger, kalter Schweiss bedeckt die ganze Hautoberfläche, der Puls und Herzschlag sind klein oder ganz verschwunden.

Die erste Minute muss ernstlich benützt werden, denn wird sie mit Fensteröffnen, Anspritzen, Reiben oder gar mit Anschreien und Riechmitteln etc. unnütz vertragen, so ist das Leben verloren, wenn auch später, in der nächsten Viertelstunde nach und nach das rationellste Verfahren eingeleitet wird.

Die Zunge soll möglichst weit herausgezogen, der Mund gross offen erhalten werden, damit nicht die hervorgezogene Zunge und die darauf aufgebissenen Zähne und Lippen der Luft den Zutritt versperren.

Nun wird alle 3—4 Secunden der Thorax und Bauch stark aber langsam comprimirt, um durch Hinauftreiben des Zwerchfelles und Verengung des Thorax die Luft aus den Lungen auszupressen. Am Bessten geschieht diess mit 2 flachen Händen, wovon eine auf das untere Sternal-Ende, die andere auf den Nabel gedrückt wird.

Sobald die Hände den Druck nachlassen, was ziemlich rasch geschehen darf, dringt vermöge der Elasticität der comprimirten Organe Luft in die Lungen; und man wiederholt dieses Manöver selten 3 oder 4 mal, so verändert sich schon die blaue Farbe der Lippen in eine rothe, und bald kommen selbständige Athemzüge und kehrt deutlicher Herzschlag und Puls zurück.

Solange der Kranke in Gefahr ist, darf mit der Operation nicht fortgefahren werden. Auch traue man den ersten wieder erscheinenden Athemzügen nicht zu viel, denn kaum wird die künstliche Respiration ausgesetzt, so tritt oft der vorige unglückliche Zustand wieder ein.

Diese eben beschriebene Form der künstlichen Respiration ist entschieden besser, als das Einblasen von Luft, wobei Mund auf Mund gelegt, und die meiste Luft in den Schlund hinunter geblasen wird. Zudem ist hiebei die eingeblasene Luft grösstentheils eine exspirirte, schlechte Luft.

Das Hineinstecken eines Catheters durch die Stimmritze in den Kehl-Kopf ist schwierig, und raubt die einzige so wichtige Minute, ebenso die oft empfohlene Tracheotomie. Hätte man eines dieser Manöver rasch fertig gebracht, so wäre das Einblasen der Luft mittelst eines Blasbalges dem mittelst des Mundes vorzuziehen, da die Luftqualität eine bessere wäre. Die Herbeischaffung aller dieser Hülfsmittel dauert aber zu lange, und ist unnöthig, wenn die richtige Zeit nicht verschwendet wird.

Man glaubte, nach Marchall Hall's Beispiel, durch Hin- und Herrollen des auf dem Bauche liegenden Patienten würde eine künstliche Respiration eingeleitet. Es ist dies aber verwerflich, da man wohl die Compression der Brust und des Bauches damit ersetzen kann, nicht aber das sorgfältige Offenhalten des Mundes und das Hervorziehen der Zunge, was unter allen Mitteln obenan steht.

Die Electriciträt, der galvanische Strom lässt, wie wir wissen, selbst Todte noch respiriren. Allein bei Verschluss der Luftwege wohl kaum. Es kann der galvanische Strom die Bauch- und Thoraxpresse ersetzen, niemals aber das Offenhalten der Luftwege.

Entschieden am wirksamsten ist der galvanische Strom an den von Duchenne angegebenen Stellen; das ist links und rechts vom Kehlkopfe an dem Nervus phrenicus.

Allein der electrische Apparat ist selten schnell genug bei der Hand und jede Zeitverschwendung ist zu fürchten. Das Einblassen von reinem Sauerstoff ist ein sehr rationeller Vorschlag aber unpraktisch, weil die Vorrichtung zu complicirt ist.

Würgen und Erbrechen kommen im Stadinm der Excitation viel seltener vor, als während der Toleranz, geniren aber im Fortsetzen der Narcose sehr, und können, wenn der Kranke bedauerlicher Weise kurz vorher Etwas gegessen hat, auch Gefahren bringen, da leicht Speisereste in den Kehlkopf gerathen.

III. Stadium.

§. 406. Auch in diesem Stadium hat man oftmals asphyktische Zustände und ist die Hülfe dagegen die gleiche wie im vorigen.

Das erschreckendste Bild, was die Anästhesie hervorbringen kann, ist aber das allmähliche oder plötzliche Aufhören der Lungen- und Herz-Thätigkeit, ohne dass vorher mühsame Inspirationen gekommen waren, ohne dass die Lippen blau wurden, ohne dass der Mund fest zugebissen ist. Nachdem lange Zeit schon kein Chloroform mehr gegeben wurde, der Patient ganz ruhig zu athmen schien, tritt dieser Nachlass der Herz- und Lungenthätigkeit ein.

In vielen Fällen ist der Stillstand des Herzens das primäre, bis nach einigen immer seltener werdenden Inspirationen auch die Respiration ganz aufhört. Der Narcotisirte zeigt das Bild des Todes: Rasch erkalten alle Prominenzen, die Muskeln haben allen Tonus verloren, sind total erschlafft,

die Kinnlade hängt herab, die Zunge sogar bleibt in jeder Lage liegen, die man ihr gibt, und ist auch schon kalt geworden. Das glanzlose Auge zeigt eine sehr weite Pupille. Aus der Operationswunde kommen einige Tropfen Tintenschwarzen Blutes.

Ich habe dieses schreckliche Ereigniss unter mehr als 15000 Chloroformirten nur 9 Mal erlebt, jedesmal war ich dabei auf den Tod gefasst. Meine Furcht war bis zur Stunde vergebens; ich aber darf gestehen, dass diese Minuten die längsten und schlechtesten meines Lebens waren.

Diese Form der Gefahr habe ich nur im Toleranz-Stadium beobachtet, es wird aber von anderen behauptet, dass sie auch im 1ten und 2ten Stadium vorkäme, was ich nicht glaube, und wahrscheinlich auf Miskennung der Stadien beruht.

Ohne energisches Eingreifen geht dieser Scheintod unvermerkt in den wahren Tod über.

Die ersten Minuten sind natürlich die alleinigen fruchtbaren, daher man sie nicht mit Jammer oder gar Explicationen und Entschuldigungen, die man an die Umgebung richtet, verschwenden darf.

Man ermahne sich und seine Assistenten zu ruhigem Handeln, und beginne sogleich die künstliche Respiration, welche nicht allein für die Lungen, sondern auch für das Herz das energischste Reizmittel ist; denn Nichts wird das Herz normaler reizen, als die Berührung der Rippen, der bewegten Lungenflügel und das frisch oxydirte Blut.

Die Ausführung ist ganz dieselbe wie ich sie im II. Stadium beschrieben habe, nur ist es hier nicht mühsam, die Zunge weit herauszuziehen, da der Mund schon offen steht, und die Zungenmuskeln ganz erschlafft sind. Das Auspressen der Luft gibt wegen der grossen Erschlaffung ein hässliches pfluderndes Geräusch.

Es dauert hier länger, 2—3 und noch mehr Minuten, bis der Puls wieder fühlbar wird, und ein selbstständiges Athmen eintritt.

Wenn kein Lebenszeichen wiederkehrt, muss 20—30 Minuten mit gleicher Ruhe und Energie fortgearbeitet werden, da die Erfahrung bei Chloroformirten wie bei Erstickten und Ertrunkenen eine Reihe von schönen Resultaten der lange fortgesetzten künstlichen Respiration aufzuweisen hat.

Ich selbst hatte einen Fall, wo nach einem 10 Minuten langen Arbeiten der erste Athemzug selbstständig kam, wieder verloren ging, und erst nach 13 weiteren angestrengt verbrachten Minuten die Respiration in Ordnung blieb.

In Einem Falle, wo die hiedurch hervorgebrachte selbstständige Respirations-Thätigkeit nach Aussetzen meiner Mühen immer wieder verschwand, schüttete ich mittelst eines Catheters durch die gemachte Tracheotomie-Wunde 1 Löffel voll Solutio argenti nitrici gr. V — ℥ß in die Bronchien, erreichte dadurch ergiebiges Husten, tiefe und bleibende Respiration, und nach ein Paar Minuten fing endlich die Tracheotomie-Wunde, welche ich ganz trocken wie an der Leiche gemacht hatte, zu bluten an.

Ein Paar tiefe Athemzüge ändern das ganze Bild. Das ausgeathmete Chloroform wird eben durch atmosphärische Luft ersetzt, und das frisch oxydirte Blut gibt den paralysirten Nerven wieder Kraft. Bevor die Respiration nicht ganz regelmässig genannt werden kann, darf man die Operation nicht fortsetzen.

Wenn die Respiration allein stillsteht, das Herz aber thätig ist, so ist die Gefahr unendlich geringer. In diesen Fällen ist auch die Respiration meist nicht ganz erloschen, nur für unsere Sinne nicht mehr wahrnehmbar. Wenn das Herz schlägt, respiriren die dem Herzen anliegenden

Lungenränder fort, wenn auch der Thorax und das Zwerchfell ganz unthätig sind. Das sich vergrössernde und verkleinernde Herz comprimirt die Lungenränder, unterhält so eine wenn auch sehr kleine Respiration.

Unter vielen Tausenden ereignet sich auch Einmal der Fall, dass der Kranke aus der Narcose wie gewöhnlich erwacht, einige Minuten Bewusstsein zeigt, sogar spricht, dann wieder leise einschlummert, und plötzlich asphyktisch wird, oder zu athmen aufhört, und zu Grunde geht, wenn nicht in bereits beschriebener Weise Hülfe gebracht wird.

Endlich werden Fälle erzählt, wo die Kranken das in der Narcose verlorene Bewusstsein tagelang nicht wieder vollkommen bekamen, ja nach mehreren Tagen plötzlich starben. Unter der bereits grossen Anzahl von Chloroformirten sind es nur ein Paar Fälle, welche zu dieser Sorge Anhaltspunkte geben, und es lässt sich, wie ich in den folgenden Paragraphen zeigen werde, sehr viel dagegen sagen.

Ich bin der festen Ueberzeugung, dass das Chloroform an einem nach vollständigem Erwachen eingetretenen Tode nicht die geringste Schuld trägt, und habe ausser etwas lange dauernder Bewusstlosigkeit, ausser Uebelkeiten, Würgen und Erbrechen keine schlimmen Nachwirkungen beobachtet.

Chloroformtod. Acute und chroniche Chloroform-Vergiftung.

§. 407. Bei dem Mangel einer physiologischen Erklärung der Anästhesie, ist auch an eine befriedigende Erklärung des Chloroformtodes nicht zu denken.

In den vorhergehenden Paragraphen habe ich Situationen beschrieben, in welchen der Tod eintreten kann, und auch schon oft eingetreten ist, wenn die Sorge für die Mechanik des Athmens nicht energisch und schnell genug zu Hilfe kam.

Ich beschrieb:

1) einen Stillstand der Respiration im I. Stadium.
2) eine Asphyxie durch Verschluss der Luftwege im II. und III. Stadium.
3) ein plötzliches oder allmähliges Aufhören der Herz- und Lungen-Thätigkeit im III. Stadium.

Es ist nicht schwer den Tod bei den Formen 1 und 2 näher zu erklären, denn die Narcose bewirkt ja die verschiedensten Spannungszustände der Muskeln, und kann selbe in einer sehr unpassenden Stellung fixirt halten, so dass die Respiration stillsteht, oder die Luft abgeschlossen bleibt, wenn die Muskeln nicht gewaltsam aus dieser Stellung herausgerissen werden.

Die Erklärung des Todes bei der dritten Form aber, wobei nach längst entferntem Chloroformtuche Herz- und Lungen-Thätigkeit aufhören, erklärt sich unendlich viel schwieriger. Wir können hiebei nur an einen neuroparalytischen Vorgang denken, an eine lähmende Einwirkung oder vielmehr an eine nicht genügende zu wenig belebende, zu wenig reizende Wirkung des sauerstoffarmen mit Chloroform geschwängerten Blutes.

Während die Muskeln am ganzen Körper erschlafft sind, wie gelähmt daliegen, arbeiten die Thoraxmuskeln und der Herz-Muskel meist ganz normal und kräftig fort. In diesen schlimmen Fällen nun scheint die Erschlaffung und Lähmung sich auch auf Thoraxmuskeln und Herzmuskeln auszudehnen. Warum dies aber unter 10 Tausend Fällen nur Einmal geschieht, bleibt eine ungelöste Frage. Wird eine zu grosse Quantität Chlo-

roform gegeben, so kann dieser gefährliche Stillstand jedesmal willkührlich hervorgerufen werden; allein in vielen Fällen solcher Vorkommnisse war die gereichte Quantität Chloroform durchaus keine abnorm grosse.

Die Sectionen der während der Chloroform- oder Aether-Narcose gestorbenen Kranken und der damit getödteten Thiere haben fast nur negative Resultate gegeben.

Negativ nach 2 Richtungen hin. Man fand weder heraus, welche disponirende Momente im Individuum vorhanden sein müssen, um den Tod zu bewirken, noch fand man irgend eine vom Chloroform oder Aether angerichtete bedeutende Veränderung.

Tintenschwarzes Blut ist der einzige constante Befund in allen Fällen gewesen.

Anämie der Organe, schlaffes, blasses, blutleeres Herz war nur vereinzelt gesehen worden. Die im Blute vorhandenen Luftblassen wurden von Manchen als sehr charakteristisch bezeichnet, finden sich aber bei jeder faulenden Leiche. Der Chloroformgeruch fehlt einige Stunden nach dem Tode schon gänzlich. Es wird das Chloroform im Blute der damit getödteten Thiere auch nie wieder gefunden, und wird nicht, wie Jackson angab, im Blute in Formylsäure verwandelt. Auch die Ansicht von Harless und von Bibra, dass das Chloroform das Fett des Gehirnes und der Nerven auflöse, und in der Leber wieder ablagere, hat Vierordt gründlich widerlegt. Der grössere Fettgehalt der Leber beruht wohl nur auf der grösseren Venosität des Blutes, die während der Narcose nie fehlt.

Andere Sectionsresultate wie die Congestion der hinteren Lungen-Parthien, Hirnhyperämien etc. beruhen auf Hypostase, und die Venen des Gehirnes sind fast bei allen Leichen injicirt.

Die von einigen angeführte Congestion im Kehlkopfe ist nichts anderes als ein Imbibitionsproduct der Verwesung.

Man nahm daher bei der Erklärung seine Zuflucht zu einer specifischen Wirkung des Chloroforms, und nannte es ganz einfach ein neuroparalytisches Gift; und diese oberflächliche Behauptung hat sich auch in alle Lehrbücher und gerichtliche Gutachten eingeschlichen. Warum Gift? weil es unmässig gebraucht die nämliche Wirkung, welche wir für den zu operirenden Theil erstreben, auf Herz- und Respirationsmuskeln ausdehnt.

Ich glaube: man hat kein Recht, ein Arzneimittel ein Gift zu nennen, welches zehn Tausend ohne irgend einen Nachtheil, ja mit dem grössten Nutzen in sich aufnehmen, bis Einer davon Schaden erleidet. In der Krim und in Italien traf auf 12—13 Tausend Chloroformirte nur 1 Todfall; und es darf wohl ohne Zagen behauptet werden, dass das Chloroform viel mehr Todfälle verhindert, als bewirkt.

Ich habe Kinder, die 24 Stunden, Greise, die 80 Jahre alt waren, schwere Kranke, solche, welche mit Kopf- und Lungenverletzungen behaftet waren, Herzfehler hatten etc, ohne jeden Nachtheil narcotisirt; habe die Anaesthesie bei grossen Operationen durch immer neue Gaben stundenlange erhalten, habe wegen Tetanus Jemanden 72 Stunden nicht erwachen lassen, und dabei 10 Unzen Chloroform verbraucht, habe über 15000 Menschen betäubt, und noch niemals einen Nachtheil gesehen. Ich frage nun: Habe ich das Recht, Chloroform ein Gift zu nennen? —

Stabsarzt Wurm chloroformirte ein in hohem Grade an Hysterie leidendes Fräulein

im Jahre 1858 — 110 Mal
„ 1859 — 248 „

im Jahre 1860 — 330 Mal
„ 1861 — 270 „
„ 1862 — 165 „
„ 1863 — 169 „
„ 1864 — 64 „

in diesen 6 Jahren also 1305 Mal, und er verbrauchte dabei immer über ℥j. Nebenbei bekam die Kranke jedes Jahr 1800—1900 Gran Morphium. Der Erfolg dieser Cur war ein glänzender. Die Patientin, welche bei ihren Anfällen Unendliches ausgestanden hatte, so schwach war, dass sie kaum gehen konnte, genas unter dieser Behandlung nahezu vollkommen, wurde gesund und kräftig, sah gut aus und hatte weder von Chloroform, noch von Morphium den geringsten Nachtheil.

Ich frage wieder: dürfen wir das Chloroform sonach ein Gift nennen?

Es ist nicht zu läugnen, dass die Anaesthesie dem Menschen fahren bringt, wie die in vorigen Paragraphen abgegebenen Schreckens-Bilder, die ich wahrheitsgetreu meinem Gedächtnisse entnahm, zur Genüge zeigen dürften; allein eine specifische giftige Wirkung kann man trotzdem nicht herausfinden.

Die Beschreibung der üblen Vorkommnisse und die Hilfe bei denselben dürften deutlich beweisen, dass man es mit mechanischen Gefahren, nicht mit einer Vergiftung zu thun hat, denn für denjenigen, welcher an Taback- oder Opiumgift stirbt, ist es ganz gleichgültig, ob man ihm die Zunge herauszieht und künstlich respirirt oder nicht, während hier die Regulirung der Mechanik das Leben rettet, trotzdem dass sogar noch Chloroform fortgegeben wird, und Lister behauptet wohl mit Recht, dass die Unterlassung des Hervorziehens der Zunge allein schon vielen Menschen das Leben gekostet hat.

§. 408. Die Anwendungsart und die Aufmerksamkeit, die man der Narcose schenkt, sind viel wichtiger, als die Dosis, welche man gibt.

Folgendes Experiment, welches ich mehrmals ausführte, mag beweisen, wie wahr diese Behauptung und wie ungerechtfertigt die Bezeichnung Gift ist:

Es wurde ein Kaninchen vorsichtig mit Chloroform betäubt, die Anästhesie $^1/_2$ Stunde unterhalten, und dabei circa 1 Unze Chloroform verbraucht Das Kaninchen erwachte und genas vollkommen. Dasselbe Kaninchen wurde nach 8 Tagen mit $^1/_2$ Drachme Chloroform getödtet. Ich frage nun: welches Gift tödtet in kleiner Dosis, und ist in grosser Dosis unschädlich? Warum ging das Kaninchen das zweite Mal zu Grunde? — Das Kaninchen bekam beim ersten Experiment vorsichtig neben 1 Unze Chloroform immer so viel Sauerstoff, als zur Lebenserhaltung nöthig war; beim zweiten Experimente, wo ohne Sorgfalt nur $^1/_2$ Drachme verbraucht wurde, war der Zutritt der atmosphärischen Luft zu gering, und das Kaninchen ging offenbar an dem zu Grunde, was man ihm entzog, nicht an dem, was man ihm gab.

Dieselben Experimente sind unwillkürlich leider auch am Menschen gemacht worden.

Wir finden sehr viele Geschichten von Chloroformtod, wo Kranke nach Verbrauch ganz geringer Quantitäten starben. Unglückliche Spannungszustände der Zunge, der Kehlkopfmuskeln, eine unrichtige Anwendungsweise, Mangel der atmosphärischen Luft sind zweifellos die häufigsten Ursachen des Chloroformtodes.

Der einzige constante Sectionsbefund, das tintenschwarze Blut kann diese Behauptung nur unterstützen. Das schwarze sauerstoffarme Blut

hat ohne Zweifel einen paralysirenden Einfluss, besser gesagt: es reicht nicht aus, die Thätigkeit der Nerven zu unterhalten.

Neben dem während der Anaesthesie eintretenden Tode, welchen Viele also acute Chloroformvergiftung nennen, unterscheidet man noch eine chronische Chloroformvergiftung, wenn der Tod erst mehrere Stunden oder selbst Tage nach dem Erwachen eingetreten ist. Es wird erzählt, dass die Kranken ganz gut aus der Narcose erwachten, nach mehreren Stunden oder selbst Tagen aber asphyktisch wurden, und starben, oder blitzschnell verloren waren.

Die wenigen Fälle, welche von dieser Todesart bekannt wurden, scheinen wohl am schwersten erklärbar. Ich werde später zeigen, dass diese Mühe überflüssig ist. Es bliebe nichts übrig, als zu denken, dass jene während der Anaesthesie entstandene mangelhafte Blutbeschaffenheit die Centralorgane so unvollkommen befriedigte, dass sie in einen Schwächezustand geriethen, der nach längerem Fortarbeiten mit Erschöpfung endigte.

Eine Fortwirkung des Chloroforms ist unmöglich, denn das Chloroform bleibt nicht zurück im Blute, ist also, wenn der Tod nach Stunden und Tagen eintritt, bereits längst aus dem Körper entfernt. Selbst diejenigen, welche das Chloroform ein specifisches Gift nennen, haben bei der chronischen Chloroformvergiftung keinen Anhaltspunkt mehr, denn es ist bereits auf's Sorgfältisgste nachgewiesen, dass das Chloroform mit dem Blute keinerlei Verbindung eingeht, dass es vollkommen und zwar wieder als Chloroform von den Lungen ausgeschieden wird, dass diese Ausscheidung sogar sehr rasch vor sich geht, und zwar um so rascher, je ärmer an Chloroformdämpfen die den Kranken umgebende Atmosphäre ist. (Selbst für den Wasserstoff, der doch wegen seiner leichten Brennbarkeit viel bedenklicher als Chloroform ist, beweist sich dasselbe Gesetz: auch er wird von den Lungen wieder rasch ausgeschieden, wenn die umgebende Atmosphäre nicht wasserstoffhaltig ist).

§. 409. Ich gestehe, dass ich an eine chronische Chloroformvergiftung nicht glaube, und dass mir das genaue Studium aller hievon veröffentlichten Fälle, deren ich 11 verzeichnet gefunden habe, den Glauben daran erst recht vollkommen genommen hat.

In allen diesen 11 Fällen hätte man zur Erklärung des Todes das vor langer Zeit schon wieder ausgeathmete Chloroform wahrlich nicht bedurft.

Unter diesen 11 Fällen befinden sich 4 Herniotomien, 2 Oberschenkelamputationen, 2 Unterschenkelamputationen, 1 Oberarmamputation, 1 Exstirpation der Scapula und 1 Zangengeburt.

Mehrere Stunden, selbst 10 Tage nach diesen Operationen erfolgte erst der Tod. Nachblutungen waren vorgekommen, Tetanus war aufgetreten, ein Aneurysma fand man bei der Section, ein anderes Mal eine Vereiterung der Nieren, und dennoch hatte man es gewagt, diese schweren Fälle als Beweise für die Existenz einer chronischen Chloroformvergiftung hinzustellen.

Man möchte wirklich meinen, vor Erfindung des Chloroforms wären alle Oberschenkelamputirten genesen.

Auch vom Schwefeläther führt man einige sogenannte chronische Vergiftungsfälle an. Die mir bekannt gewordenen 4 Fälle sind aber ebenfalls bei so schweren Erkrankungen, eingreifenden Operationen und gefährlichen Complicationen vorgekommen, dass ich mich nicht entschliessen kann, den nach mehreren Tagen eingetretenen Tod als eine

Aethervergiftung anzusehen. Wenn nach einem Steinschnitte, nach einer Oberschenkelamputation, nach dem Eintritte von Trismus oder nach einem ausgedehnten Erysipelas am 10. oder 15. Tage der Tod eintrat, so hatte man gewiss mit Unrecht an den Aether gedacht.

Eine grosse Anzahl von Todesfällen sind hingegen bekannt geworden, welche während der Anaesthesirung eintraten, und bei welchen sich in den Obductionen keine ergiebige Todesursache herausfinden liess.

Es werden gar manche Todesfälle vorgekommen sein, die nicht veröffentlicht wurden; von den mir bekannten 187 Fällen gehören

146 dem Chloroform,
37 dem Schwefeläther und
4 dem Amylen an.

Diese Statistik kann das Chloroform nicht verdächtigen, wenn man bedenkt, dass unendlich oft Chloroform angewandt wird, bis Einmal Aether gebraucht wird, und dass man das Amylen alsbald nach seiner Erfindung wieder ganz aufgab.

§. 410. Im Durchschnitte darf man auf 10 Tausend Narcosen 1 Todesfall rechnen. Die grösste Zahl der Todesfälle fallen auf das Excitations-Stadium, in welchem der Tod fast durchschnittlich durch Asphyxie resp. Verschluss der Luftwege eintrat. Die angewandte Dosis war meist eine sehr geringe.

Zwei Drittel sämmtlicher Fälle von Chloroformtod gehören kleineren Operationen an: Sehnenschnitten, Zahnextractionen, Schieloperationen, Catheterismen, Nagelextractionen etc., während grosse Amputationen, Ovariotomien und andere bedeutende Operationen nahezu unfruchtbar blieben. Der Grund dieser sonderbaren Wahrheit liegt wohl darin, dass die kleinen Operationen viel zahlreicher sind, von viel weniger tüchtigen Aerzten und viel leichtsinniger ausgeführt werden, als die grossen.

Gibt man sich die Mühe, alle veröffentlichten Fälle von Chloroformtod zu durchlesen, so findet man eine grosse Reihe, bei welchen das Chloroform wohl gar keine Schuld trägt und ganz fälschlich angeklagt wurde.

In anderen Fällen hatten die lebhaftesten Gemüthsbewegungen und sehr krankhafte Zustände der Kreislaufs- und Respirationsorgane, bedeutende Blutungen zweifellos eine wesentliche Veranlassung geboten.

Bei sehr vielen Fällen ist der Tod lediglich auf die schlechte Anwendungsart zu schieben. Der Druck unzweckmässiger Apparate hat factisch Erstickungen geliefert, das feste Hinhalten des Tuches, wodurch jeder Zutritt der atmosphärischen Luft abgehalten wird, hat schon manches Menschenleben gekostet. Ferner war bei aufgetretenen Gefahren die allein wirksame erste Hilfeleistung oftmals eine äusserst unzweckmässige. Anstatt dass eine künstliche Respiration eingeleitet wurde, setzte man Sinapismen auf die Waden, rieb die Glieder mit Eau de Cologne, hielt Riechmittel vor die Nase, was natürlich Alles höchst werthlos genannt werden muss.

Endlich ist wohl zu berücksichtigen, dass vor Erfindung des Chloroforms auch mancher Kranke während der Operation plötzlich starb, ohne dass der Tod durch die Section erklärt wurde.

Geschieht diess heut zu Tage, so klagt man nur immer das Chloroform an, vielleicht sehr oft mit Unrecht. Heftige Gemüthsbewegungen auf dem Operationstische können die wahre Ursache des Todes sein.

Einen Beweis hiefür findet man in den Beobachtungen, die man erst unlängst auf den Schlachtfeldern in Indien, in der Krim und bei

Solferino an verwundeten Gefangenen gemacht hat. Auch die Civilpraxis weist dergleichen Fälle auf.

Z. B. Cazenave von Bordeaux wollte einen im Gemüthe sehr aufgeregten Mann ohne Anwendung von Chloroform amputiren, hielt ihm daher zum Scheine ein ganz leeres Taschentuch leise vor die Nase. Nach 4 Athemzügen stockte die Respiration und Herzbewegung, und blieben alle Mittel erfolglos. Der Unglückliche war todt. —

Desault zog bei einem nicht anaesthesirten Patienten, an welchem er die Lithotomie machen wollte, die Schnittlinie mit dem Fingernagel aufs Perinaeum. Der Patient schrie plötzlich auf und war todt. — Stanley erzählt einen ganz ähnlichen Fall. —

Chopart wollte einem nicht anaesthesirten jungen Manne das Praeputium spalten. Bei der ersten Berührung stürzte der Patient todt nieder. —

Garengeot verlor einen nicht anaesthesirten Kranken in dem Augenblicke, als er ein Panaritium eröffnete. —

Bei Männern und Frauen sind längst vor Erfindung des Chloroforms plötzliche Todesfälle während des einfachen Catheterismus vorgekommen.

Langdauernde und gefahrdrohende Ohnmachten waren vor Erfindung des Schwefeläthers nach grossen Operationen keine Seltenheiten.

Es ist höchst interessant, dass bei und nach Operationen, welche ohne Anaesthesie ausgeführt werden, oft Zufälle eintreten, welche den gefahrdrohenden Situationen im zweiten und dritten Stadium der Chloroform-Narcose vollkommen ähnlich sind.

Ich habe vor 4 Jahren einer 42jährigen Dame, welche positiv nicht anaesthesirt sein wollte, die linke Brust amputirt. Während der Operation schrie sie oft heftig auf, nach derselben wurde sie asphyktisch, hatte sich fest auf Zunge und Lippen gebissen, nicht mehr geathmet, und war total bewusstlos. Ich bedurfte die grösste Anstrengung, selbst langdauernde, künstliche Respiration, um sie wieder zu beleben. —

Einen ganz ähnlichen Fall erlebte ich vor 2 Jahren mit einem 60jährigen Manne, welchen ich wegen Harnretention catheterisirte. Die Manipulation war schmerzlos. Während der Urin in starkem Strahle abfloss, sprach der Kranke über ganz gleichgültige Sachen, plötzlich fiel er auf die Kissen zurück, wurde asphyktisch, biss auf die dunkelblaue Zunge, dass sie blutete, schäumte stark und verlor den Puls. Mehrere Minuten künstliche Respiration waren zur Wiederbelebung nöthig. —

Ein alter Schullehrer, dem ich ambulatorisch ein Chalazion aufschnitt, bekam nach der kleinen ohne Chloroform gemachten Incision einen ganz ähnlichen Zustand, kam aber ohne grosse Mühe nach einer Minute wieder zum Bewusstsein. —

Ein Burche von 15 Jahren liess sich in meinem Ambulatorium eine hypertrophirte Halsdrüse ohne Anaesthesie ausschälen. Während der Operation lachte er und machte Spässe. Nachdem die Wunde genäht war, stürzte er todtenblass zu Boden und war kalt und leblos, sein Auge matt, der Unterkiefer schlaff herabhängend; auch war er pulslos und ohne Respiration. — Starkes Hervorziehen der Zunge und energische Compressionen des Thorax rötheten seine weissen Lippen wieder und brachten ihn rasch zum Bewusstsein. Ueber 1 Stunde war er aber nicht fähig zu stehen.

Bei einem 30jährigen Bauernmädchen hatte ich ihrem Wunsche gemäss ohne Chloroform ein circa faustgrosses Sarcom der rechten Unterkieferhälfte entfernt. Sie klagte während der Operation wenig, hörte aber, als man sie vom Operationstische ins Bett brachte, zu athmen auf,

und wurde auch sehr schnell kalt und pulslos. Während ich die künstliche Respiration besorgte, wurden von den Assistenten die Extremitäten und die Herzgegend gebürstet, heisse Tücher auf den kalten Leib gelegt. Es waren grosse Anstrengungen und mehr als 20 Minuten nöthig, bis sie sich wieder erholte.

Diese wenigen Fälle, welchen jeder beschäftigte Chirurg wohl noch einige anfügen könnte, mögen beweisen, dass die grosse Anzahl der Chloroform-Todfälle mit Vorsicht abzuschätzen ist. Vielleicht wäre in diesen eben erzählten Fällen bei Anwendung von Chloroform kein Unglück eingetreten, da die bedeutende Erregung des Gemüthes, die Angst und Sorge und der heftige Eindruck des Schmerzes durch dasselbe vermieden worden wären.

Gerichtlich-medicinische Notizen.

§. 411. Die Polizei hat die Reinheit der Präparate strenge zu überwachen, und dürfen selbe nur auf Anordnung von approbirten Medicinal-Personen abgegeben und nur von denselben angewandt werden.

Aether, Amylen, Elaylchlorür etc. sind in ihrer Wirkungsweise, aber auch in ihren Gefahren dem Chloroform ganz analog zu beurtheilen; das Chloroform aber als das wirksamste und am bessten gekannte Anaestheticum vorzuziehen.

Zur Eruirung von Simulation bei Contracturen, Ankylosen, Paralysen, Stottern und vielen anderen Zuständen ist die Anaesthesie nicht zuverlässig, da während der Narcose Manches möglich ist, was ausser derselben mit dem bessten Willen nicht bewerkstelligt werden kann. Epilepsie wird in der Narcose gut erkannt, da sie in derselben sehr heftig auftritt.

Es ist gar kein Zweifel darüber, dass die Chloroformnarcose missbraucht werden könnte; dass man sie benützen könnte, um Geheimnisse auszuforschen. Nicht allein das selbstständige Sprechen während des Excitations-Stadiums würde einige Schlussfolgerungen erlauben, obwohl man wenig Zusammenhängendes vernimmt; sondern ganz vorzüglich wäre die Zeit des Erwachens hiefür gefährlich. Der Erwachende ist total unzurechnungsfähig. Verfängliche Fragen würde er aber prompt beantworten, da er bereits ganz gut hört und sprechen kann.

Ob testamentarische Verfügungen, wichtige Unterschriften, welche bald nach dem Erwachen abgegeben werden, volle Gültigkeit haben dürfen, ist sehr in Frage zu stellen. In diesem Zustande sind die Kranken leicht zu Allem zu bereden, und sind gegen ihre nächste Umgebung meist besonders weich und gut gestimmt. Diese Einwirkung auf das Gemüth scheinen bei manchen Menschen alle Narcotica zu haben, Morphium und Opium oft in noch höherem Grade als Chloroform. Der Umstand ist desshalb von grosser Wichtigkeit, weil es sich sehr oft ereignet, dass bei Unglücksfällen bald nach geschehener Amputation, Herniotomie etc. ein Testament gemacht wird. Im Morphium-Rausche unterschreiben wohl jährlich viele Kranke ihren letzten Willen.

Ebenso zweifellos ist die Möglichkeit eines geschlechtlichen Missbrauches, einer Schwängerung während der Narcose, ohne dass die Kranke das Geringste davon ahnt. Die Gegenwart irgend eines Zeugen ist desshalb im Interesse des Arztes und der Kranken.

Zum Selbstmorde wurde das Chloroform schon wiederholt mit Erfolg benützt. Ich bin überzeugt, dass es viel öfter benutzt wurde, als es bekannt wurde, denn Mancher wird nach langem Schlafe wieder zum

Leben erwacht sein, und den Selbstmord endlich vergessen haben. Ein Chloroform-Selbstmord beruht immer auf Zufälligkeiten. Es muss wegen der grossen Flüchtigkeit des Präparates für eine sehr grosse Quantität von Chloroform Vorsorge getroffen werden, wenn man des Erfolges sicher sein will. Ferner genügt das Hinhalten des Tuches mit den eigenen Händen durchaus nicht, das Tuch oder der Apparat muss wohl befestigt werden, damit nicht während der Excitationsperiode Alles weggeworfen wird, oder während der Toleranz aus den Händen fällt.

Leider sind Fälle bekannt geworden, wo sich Kranke wegen heftiger Schmerzen durch Chloroforminhalationen betäuben wollten und todt blieben. Man darf sich darüber nicht wundern, wenn man bedenkt, dass bei vorkommenden üblen Zufällen keine rettende Hand zur Seite stund; Niemand die Zunge herauszog etc.

Dieffenbach machte darauf aufmerksam, dass man schlafenden Menschen Hab und Gut rauben könne, ohne von ihnen gestört zu werden, wenn man eine tüchtige Quantität Aether auf den Boden des Schlaf-Zimmers ausgiessen würde; indem der natürliche Schlaf bei Einathmung von Aether-Dämpfen unbemerkt in eine Anaesthesie übergehe, in der man weder hört, noch sieht, noch sich bewegen kann.

Diese Behauptung Dieffenbach's bewahrheitet sich in vielen Fällen. Ich habe wiederholt Kinder, welche vor der Operation schliefen, chloroformirt, ohne sie vorher aufgeweckt zu haben; nur einige wurden durch den starken Geruch aufgeschreckt. Wollte man aber das Chloroform oder den Aether auf den Boden schütten, so wäre zur beabsichtigten Wirkung für ein mittelgrosses Zimmer schon eine enorme Quantität nöthig, da der Gasaustausch durch die Thüren, Fenster etc. ein überraschend schneller ist, und es wäre endlich auch der Räuber in einer gefährlichen Atmosphäre. So grosse Quantitäten sind nicht billig und nicht leicht zu erreichen.

§. 412. In den früheren Paragraphen wurde wohl genügend bewiesen, dass Chloroform (Aether, Amylen etc.) den Giften nicht gleichzusetzen ist, da es in 10 Tausend Fällen nützt, bis es Einmal zu schaden scheint. Ja es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei einer gleichen Anzahl von Operationen ohne Chloroformanwendung die Mortalität eine viel grössere wäre, da die heftigsten Eindrücke des Gemüthes und die Schmerzen durch dasselbe beseitigt werden. Nichtsdestoweniger muss zugegeben werden, dass in jedem Stadium der Anaesthesie Gefahren eintreten können, zu deren Zustandekommen der Arzt oft nicht das Geringste beigetragen hat, die aber eine umsichtige Behandlung erheischen, wenn sie schadlos vorübergehen sollen.

Tritt der Tod ein, so kann derselbe dem Arzte niemals zur Last gelegt werden, wenn er bei der Anwendung die gehörige Vorsicht hatte, den Zutritt der atmosphärischen Luft nicht zu stark beeinträchtigte, keine zu grosse Gewalt bei den Widerstandsbewegungen des Kranken anwandte, bei eintretender Toleranz oder bei gefährlichen Symptomen sogleich das Chloroform entfernte, und sich Mühe gab, Respiration und Blutbewegung wieder zu reguliren.

Oft kommen bei der vorsichtigsten Anwendungsweise, ohne jedes Verschulden des Arztes sehr böse Zufälle, und es wäre dann gewiss höchst ungerecht, wenn man den Arzt, der sich vielleicht stundenlange mit Wiederbelebungsversuchen vergeblich abmarterte, auf die Anklage-Bank setzen würde.

Er verdient jedenfalls Dank für seine unbezahlbaren Sorgen und Mühen, die leider fruchtlos geblieben waren. Gelang es ihm durch be-

sondere Geistesgegenwart, besondere Energie, Ausdauer und Kraft, den ohne sein Verschulden eingetretenen Scheintod zu besiegen, so gebührt ihm das grösste Lob.

Ich setze dieses Verhältniss folgendem Beispiele vollkommen gleich:

Ein Kind bringt eine Bohne in den Kehlkopf, und ist nahe daran zu ersticken. Der Arzt, welcher gewiss Nichts dafür kann, dass das Kind in Gefahr kam, macht die Tracheotomie, findet die Bohne, rettet das Kind und empfängt gerechtes Lob. Ein anderer Arzt macht ebenfalls die Tracheotomie, findet aber die Bohne nicht, und das Kind erstickt, oder es stirbt schon während der Operation.

Es wird wohl Niemandem einfallen, diesen Arzt anzuklagen, und doch ist das Verhältniss ganz dasselbe wie beim Chloroformtode.

Es gibt nur Ein Mittel, das sich bei Chloroformgefahren als heilbringend erwies; das ist: die künstliche Respiration. Alle anderen Belebungsversuche: Fensteröffnen, Riechmittel, Bürsten, Galvanismus etc. stehen diesem Mittel weit zurück, sind nur zeitraubend, und ohne Zweifel desshalb schon oft Ursache des Todes geworden.

Allerdings ist Nichts schwerer, als in der grössten Gefahr sehr ruhig zu handeln; und die meisten Menschen verlieren ihre Fassung in dem Augenblick, wo sie selbe am nöthigsten hätten.

Zuerst wird gewöhnlich alles Mögliche durcheinander probirt, und erst spät die künstliche Respiration gehörig in Angriff genommen; so spät, dass sie nun auch nichts mehr nützt; dann heisst es doch: der Galvanismus, die Tracheotomie, die künstliche Respiration, Alles wurde erfolglos angewandt.

Die gebrauchte Dosis ist für das gerichtliche Gutachten sehr gleichgültig, indem nicht das eingeathmete Chloroform, sondern meist die mangelnde Luft, oder irreguläre Spannungszustände der Muskeln die Gefahren herbeiführten.

Wenn auch angenommen werden muss, dass die angeklagten Aerzte ihre Erzählungen möglichst zweckmässig machten, so war doch gemäss eidlicher Aussagen fast in allen bekannten Fällen von Chloroformtod die verbrauchte Dosis eine sehr kleine.

Die Furcht der beschuldigten Aerzte hat in der Geschichte des Chloroform's überhaupt viel dazu beigetragen, den Hergang möglichst complicirt und mystisch hinzustellen.

Die im Verhältnisse zur unendlichen Zahl der Narcosen äusserst seltenen Todfälle haben einigen Fanatikern den hässlichen Gedanken beigebracht, man solle die Anwendung des Chloroform's wieder verbieten. Es hiesse diess: der leidenden Menschheit die grösste Wohlthat rauben.

Die Zahl derer, welche auf Lustfahrten zur See und auf den Eisen-Bahnen zu Grunde gehen, ist wohl eine unendlich viel grössere, und fällt es doch Niemanden ein, solche Reisen zu verbieten.

Viele werden schon durch Opium und Venaesectionen unbemerkt aus Unwissenheit oder Fahrlässigkeit in die andere Welt geschickt worden sein, und Niemand hat ihre Aerzte zur Rechenschaft gezogen, nur die mühsame Anwendung des Chloroform's hat den armen Aerzten auch noch diese Schmach gebracht.

Velpeau und Nelaton haben das Verdienst, bei dem ersten Chloroformtode zu Paris als Sachverständige ein ehrliches und bedeutungsvolles Wort gesprochen zu haben, welches alle späteren Prozesse vereinfachte.

Sie erklärten: wenn man heute diesen Zahnarzt, welcher das Chloroform-Unglück hatte, als schuldig verurtheile, so werden sie keinen ein-

zigen Kranken mehr anaesthesiren, und die Menschen sollen ihre Schmerzen haben, wie sie selbe Jahrtausende gelitten hatten, denn sie würden riskiren, Morgen vielleicht selbst auf der Anklagebank zu sein und ein „schuldig“ zu hören.

Die Diagnose des Chloroform-Todes lässt sich, wie in früheren Abschnitten ausführlich gezeigt wurde, an der Leiche nicht machen, da keine charakteristischen Veränderungen stattfinden. Die Diagnose aus den Symptomen während der letzten Minuten des Lebens ist ebenfalls eine sehr unsichere, da auch ohne Chloroform während Operationen analoge Zufälle und Todesarten vorkommen, da überhaupt viele an den verschiedensten Krankheiten Sterbende mit den hier vorkommenden Bildern die grösste Aehnlichkeit haben.

Eine chronische Chloroformvergiftung ist zur Zeit noch total unerwiesen und höchst unwahrscheinlich, da das Chloroform von den Lungen wieder rasch und vollkommen ausgeschieden wird. —

---

e. Allgemeine Instrumenten- und Operationslehre.

Von Dr. TH. BILLROTH, Professor der Chirurgie in Wien.

Scultetus, Armamentarium chirurgicum. Ulm 1666. — **Schmidt**, Instrumenta chirurgica. Frankf. 1660. — **Parma**, Praxis chirurgica. Venet. 1608. — **Covillard**, Le chirurgien operateur. Lion 1633. — **Solingen**, Manuale operation der chirurgie betreffende het ampt en plicht der vroed vrouwen 1684. — **Schnitzen**, Chirurgischer Handleiter. Leipzig und Frankfurt 1687. — **Bienaise**, Opérations de chirurgie par une méthode courte et facile. Paris 1688. — Nouvelle méthode d'opérations de chirurgie. Paris 1693. — **Charrière**, Traité des opérations de la chirurgie avec plusieures observations et une idée générale des playes. Paris 1690. — **Jungken**, Chirurgia manualis. Frankfurt 1691. — **Nuck**, Operationes et experimenta chirurgica. Leiden 1692. — **Verduc**, Traité des opérations de chirurgie avec un sommaire des bandages. Paris 1693. — **de la Vauguyon**, Traité complet des opérations de la chirurgie. Paris 1696. —

Wrede, Programma, wodurch er die benöthigsten Instrumente und den Verband bei chirurgischen Operationen zeiget. Hannover 1722. — **Garengeot**, Nouveau traité des instruments de chirurgie les plus utiles. Paris 1723. — **Mauro**. Descrizzione degli instromenti, delle machine, delle supelettili raccolti ad uso chirurgico. Firenza 1766. — **Perret**, L'art du coutelier expert en instruments de chirurgie. Paris 1772. — **Brambilla**, Instrumentarium chirurgicum. Vindob. 1780. — **Knaur**, Selectus intrumentorum chirurgicorum. Viennae 1796. — **Arnemann**, Uebersicht der berühmtesten und gebräuchlichsten chirurgischen Instrumente älterer und neuerer Zeit. Göttingen 1799. — **Savigny**. A collection of engravings, representing the most modern and approved instruments used in the practice of surgery. London 1798. — **Dionis**, Cours d'opérations de chirurgie démontrées au jardin du Roi. Paris 1707. — **Palfyn**. Von de voornaemste handwerken der Heelkonst. Leiden 1710. — **du Puy**. Manuel des opérations de chirurgie extraites des meilleurs auteurs. Toulon 1726. — **Bohn**, Chirurgia rationalis, oder Abhandlung aller chirurgischen Operationen. Braunschweig 1727. — **Sharp**, Treatise on the operations of surgery. London 1737. — **le Dran** Traité des opérations de chirurgie. Paris 1742. — **Grashuys**, Van de operatien der Heelkonde. Amst. 1748. — **Heucrmann**, Abhanblungen der vornehmsten chirurgischen Operationen etc. Kopenhagen und Leipzig 1754—57. — **de Courcelles**, Manuel des opérations les plus ordinaires de chirurgie. Brest 1756. — **Bertrandi**, Trattato delle operazioni di chirurgia. Nizza 1763. — **Velasco et Valverde**, Curso theoreto practico de operaciones de chirurgia etc. Madrid 1793. — **Henkel**. Abhandlung der chirurgischen Operationen. Berlin 1770—1776. — **le Blanc** Précis des opérations de chirurgie. Paris 1775. — **Hunzovsky**, Anweisung zu chirurgischen Operationen. Wien 1785. — **Rougemont**, Handbuch der chirurgischen Operationen. Frankf. 1793. — **Lassus**, De la médecine opéra-

toire ou traité élémentaire des opérations de la chirurgie avec des planches en taille-douce. Paris 1796. —

la Faye, Instrumentarium chirurgicum, quod servavit, descripsit et auxit G. B. de Siebold Wirzeburgi 1800. — Brüninghausen u. Pickel, Chirurgischer Apparat. Erlangen 1801. — Rudtorfer, Instrumentarium chirurgicum selectum. Wien 1817. — Eckstein, Tabellarische Darstellung der gebräuchlichsten chirurgischen Instrumente, Binden und Maschinen älterer und neuerer Zeit. Ofen 1822. — Krombholz, Abhandlungen aus dem Gebiet der gesammten Akologie. Prag 1824. — Leo, Instrumentarium chirurgicum Berlin 1824. — Henry, Précis décriptif sur les instrumens de chirurgie anciens et modernes. Paris 1825. — Schreger, Grundriss der chirurgischen Operationen. Fürth 1806. Nürnberg 1825. — Zang, Darstellung blutiger heilkundiger Operationen. Wien 1816—21. — Ch. Bell, A system of operativ surgery. London 1814. — Delabarre, Traité de la partie mécanique de l'art de chirurgie. Paris 1820. — Geri, Therapeutica operativa. Torino 1822. — Van Onsenoort, De operative Heelkonde stelsematig voorgetragen. Amst. 1822 bis 24. — Averill, A short treatise on operativ surgery etc. London 1823. Luteus, Manuel des opérations chirurgicales. Gand 1825. —

tt, Theoretisch-practisches Handbuch der allgemeinen und besondern chirurgischen Instrumenten- und Verbandlehre. München 1845. — Seerig, Armamentarium chirurgicum. Breslau 1835—38. — Fritze, Miniatur-Armamentarium. Berlin 1836. — v. Bierkowsky. Anatomisch-chirurgische Abbildungen nebst Darstellung der chirurgischen Operationen nach den Methoden von v. Graefe, Kluge u. Rust. Berlin 1827. — Sédillot, Traité de médecine opératoire etc. Paris 1829. 1846. 1865. — Blasius, Handbuch der Akiurgie Halle 1830—32. 1839—43. — Grossheim, Lehrbuch der operativen Chirurgie. Berlin 1830—35. — Hager, Die chirurgischen Operationen. Wien 1831. — Hargrave, A system of operativ surgery. Dublin 1831. — Velpeau, Nouveaux élemens de médecine opératoire. Paris 1834. — Ch. Textor, Grundzüge der chirurgischen Operationen. Würzburg 1834. — Cocks, A concise treatise on operativ surgery. London 1837. — Colombat, Dictionaire historique et iconographique de toutes les opérations et des instruments etc. Paris 1837. — Günther, Operationslehre am Leichname. Leipzig 1843. Leitfaden zu den Operationen am menschl. Körper. Leipzig u. Heidelberg 1859. — Dieffenbach, die operative Chirurgie. Leipzig 1844—47. — Büchler, die vorzüglichsten Operationen mit besond. Berücksichtigung der v. Wattmann'schen Schule. Wien 1845. — Lisfranc, Précis de médecine opératoire. Paris 1845. — Liston, Lectures on the Operations of surgery etc. Philadelphia 1846. — Bernard et Huette, Précis iconographique de médecine opératoire et d'anatomie chirurgicale. Paris 1846. 1858. — Schlemmer's Operationsübungen am Cadaver. Berlin 1862. — Mitteldorpf, Die Galvanocaustik. Breslau 1854. — Bouisson, Eigenthümliche Naht zur Begünstigung der prima intentio. Bull. de Thér. LIII. p. 256. 300. Sept., Oct. 1857. — Charrière, Neue Scheeren- und Zangen-Modelle. Bull. de Thér. LIII. p. 334. Oct. — Chassaignac, Traité de l'écrasement linéaire 1856. — Chevillon, Einfaches Verfahren, das Feuer (Moxe) zu appliciren. l'Union 147. 1857. — Neudörfer, Der hydrostatische Apparat in der Chirurgie. Wien 1857. — Adams, Sketch of the principles and practice of subcutaneous surgery. London 1857. — Blasius, Explorationstrokar. Pr. Ver.-Ztg. N. F. 1. 16. 1858. Butcher's Resectionssäge. Med. Times and Gaz. Febr. 28. p. 229. 1858. — Chaumet, Ueber das Écrasement linéaire. Journ. de Bord. Févr. et Mars. 1858. — B. v. Langenbeck, Ueber das Ecrasement linéaire nebst Operationsfällen (Verhandl. der Hufeland'schen Ges. 1857). Med. Centr.-Ztg. 1858. 9. — Metzig. Ein verbessertes Haarseil. Froriep's Not. 1858. 4. — Maisonneuve, Die extemporirte Ligatur und die dazu nöthigen Instrumente. Bull. de l'Acad. XXIII. p. 800. 1858. — Simpson, Metallische Nähte u. Ligaturen bei Wunden u. chir. Operationen. Med. Times and Gaz. June 5. 19. 1858. — Ayres, Modell eines Operationstisches. Americ. med. Gaz. IX. April. p. 241. Frodsham, Aluminiumnäthe als wohlfeiles Ersatzmittel für Silberdrähte. Lancet II. 11. Sept. 1858. — Maisonneuve, Cautérisation en flèche, l'Union 114. 1858. — Sims, Silver sutures in surgery, the universary discourse before the Newyork Acad. of med. Newyork, Sam. S. u. W. Wood. 1858. —

Jäger, Ueber einen neuen Operationsstuhl Oester. Zeitschr. f. prakt. Heilk. IV. 49. 1858. — Simpson, Acupressure. Edinb. med. Journ. Jann. 1860.— De l'Acupressure Paris 1864. — Aveling, Metallnähte keine neue Erfindung Med. Times and. Gaz. Jan. 22. 1858. — Murray's Nadel zur Drahtsutur Lancet. I. 21. 1859. — Price, Nadel zu metall. Suturen. Lancet I. 23. June p. 572 1859. — Roser, die gedrehte Naht. Arch. f. phys. Heilk. N. F. III. 3. p. 323. 1859. — Levis, Nadel für Drahtsuturen. Med. and surg. Report. Dec. 3. 1859. p. 224. — Smith, A manual of operativ surgery on the dead body. London 1859. — Boekel, Acupressur. Gaz. de Strasb. 4. 1860. — Schmitz, Ansa haemostatica a tergo. Med. Centr.-Ztg. XXX. 10. 13. 1861. — Königsfeld, Ein Nadelführer für d. Karlbader Insektennadeln. Preuss. Ver.-Ztg. N. F. IV. 28. — Linhard, Compendium d. chirurg. Operationslehre. Wien 1862. 1867. — Cessner, Handbuch d. chirurg. Instrumenten- und Verbandlehre. Wien 1862. — Ollier, Ueber metallische Suturen. Gaz. hebd. IX. 1862. — Tobold, Ein Operationsstuhl für alle chirurg. Untersuchungen und Operationen und ein transportabler Feld-Operationstisch für schwere und leichte Feldlazarethe. Deutsche Klin. 1862. Nr. 6. — Chassaignac, Traité de thérapeutique chirurgicale. Paris 1862. — Hauck, Neuere Instrumente und Apparate. Wien. Med. Halle III. 30. 1862. — Instrumente auf der Londoner internationalen Ausstellung. Lancet. I. 20. 22; May 23. 25; June, II. 2. July. Med. Times May 24. 31; June 7. 14. 21—28; July 5. 12. 1862. — Lee u. Lambert, Neues verbessertes Tourniquet. Americ. med. Times. N. S. IV. 20. May. — Linhard. Beschreibung eines neuen Meissels. Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. VIII. 19. 20. 1862. — Middeldorpf, Die percutane Umstechung der Arterien in der Continuität, eine neue Methode der Unterbindung. Oesterr. Ztschr. für prakt. Heilk. VIII. 27. 1862. — Serré, Aetz-Pfeile aus Canquoin'scher Paste. Gaz. des Hôp. 57. 1862. — Smith, Pferdehaar als Ersatzmittel für Metalldraht. 1862. Neudörfer, Die metallprüfende Sonde. Wien. Med.-Halle IV. 9. 1863. — Wirtz, Probesonde zur Entdeckung von Kugeln und Knochen. Americ. med. Times. N. S. V. 24, p. 331. Dec. 1862. — Legros, Eine modificirte Naht. Gaz. des Hôp. 63. 1862. — Nélaton und Giraud-Teulon, Destruktive Kauterisation mittelst feiner Stichflammen von Beleuchtungsgas. Bull. de Thér. LXIV p. 540. Juin. 30. 1863. — Foucher u. Bénas, Ueber Kautschucksonden und solche aus Balatasaft. Gaz. des Hôp. 98. 1862. Morel-Lavallée, Instrumente von Aluminiumbronze. Gaz. des Hôp. 90. 1863. — Neugebauer, Zur Lehre von d. stellbaren Kugelnaht. Wien. med. Wochenbl. XIX. 32. 33. 1863. — Frankl, Explorativtrokar. Allg. Wien. med. Ztg. IX. 17. 1866. — Valette, De la grossesse considérée comme contreindication des grandes opérations. Journ. de méd. de Lyon. Févr. 1864. — Sp. Welles, Nadeln zu plastischen Operationen. Med. Times. Jan. 2. 1864. — Couriard, Ueber eine trockene Naht zur Vereinigung d. Wundränder. Petersb. med. Ztschr. VI. 5. p. 301. 186.. — Passavant, Ueber die Wundnaht und über die Anwendung des Seegrases zu diesem Zwecke. Arch. f. klin. Chir. VI. 2. p. 356. 1864. — Sands Neues Modell einer Nadelzange. Americ. med. Times. N. S. VIII. 25; June 1864. — Gas-Brennapparat nach Mathieu. Deutsche Klin. 47. 1864. — Hicks, Braxt, Drahtseil-Ecraseur. Lancet II. 21. Nov. p. 586. — Fort, Neue Contentionspflaster. Gaz. de Par. 15. p. 230. 1865. — Gaillard, Ueber neue Methoden zur Anlegung von Nähten. Federnde Naht. Gaz. des Hôp. 45. 55. 1865. — Mason, Ein Aetzträger. Med. Times Febr. 25. p. 215. 1865. — Bourggraeve, Ueber trockene und blutige Operationen. Presse méd. XVII. 26. 1865. — Howard, Beschreibung eines Knochenbohrers. Americ. Journ. XCVIII. p. 351. April 1865. — Mercier, Ueber neue Sonden und Bougies. Gaz. hebd. 2 Sér. II. 27. 1865. — Fauvel, Resektionssäge. Gaz. des Hôp. 123. 1865. — Churchill, Ueber Richardson's subsuture incision. Med. Times. Jan. 26. p. 95. 1867. — Fahrnholtz, Abänderung der chir. Nadel. Bayer. ärztl. Intell.-Bl. 50. 1867. — Kovàcs, Elektr. Glocken-Indikator mit Zange f. Projektile Wien. med. Wochenschr. XVI. 89. 1866. — Ward, T. O., Ueber Acupunctur. Bit. med. Journ. Ang. 28. 1858.

Aerzten und Studirenden empfehle ich am meisten das vortreffliche Buch von Linhard: Compendium der chirurgischen Operationslehre. Wien 1867. — Wer sich für Operationsmethoden interessirt, findet dieselben am vollständigsten in dem Buch von Günther: Leitfaden zu den Operationen am menschlichen Körper 1859.

Einleitung.

§. 413. Es hat nicht viel Werth, sich mit den Begriffsbestimmungen von „Operation" und „Instrument" abzuquälen; jeder Laie weiss, was man darunter zu verstehen hat. Man kann den Begriff Operation sehr weit ausdehnen, wenn man darunter jede äussere Handleistung (oder wie die alten deutschen Chirurgen es nannten „Handwirkung") die einen therapeutischen Zweck hat, versteht; wer ein Gewicht darauf legt, recht viele Operationen gemacht zu haben, wird jede Eröffnung eines Abcesses, jede Application eines Schröpfkopfes, jeden Aderlass als Operation zählen, und mit einem gewissen Recht. Spricht aber ein Chirurg von Fach von Operationen, so ist dabei selbstverständlich die s. g. kleine Chirurgie (Bd. I. Abthl. I. §. 371—400) ausgeschlossen. — Man hat Unterscheidungen gemacht, zwischen blutigen und unblutigen Operationen; dies hat jedoch keine wissenschaftliche Bedeutung, ist auch nicht streng durchführbar; durch solche nur auf einer Aeusserlichkeit beruhende Unterscheidung wird das Zusammengehörige meist von einander getrennt, denn es wird doch am natürlichsten sein, die verschiedenen Behandlungsweisen neben einander zu besprechen, welche dazu bestimmt sind, eine vorliegende Krankheit zu heilen, nicht aber sich in erster Linie dadurch in der Anordnung des therapeutischen Apparates bestimmen zu lassen, ob ein operatives Verfahren mit einer Blutung nach aussen verbunden ist oder nicht. — Eine Operation ist ein therapeutisches Verfahren neben anderen, und ist es als solches mit letzteren zu erwähnen und zu beschreiben; dadurch wird auch am besten der Gedanke zurückgedrängt, als wären die Operationen für sich selbst Zweck. Diese Auffassung ist in diesem Werke principiell durchgeführt. Dennoch war aus gleich zu erwähnenden Gründen eine kurze allgemeine Instrumentenlehre und eine systematische kurze Darstellung der elementaren Operationen nicht ganz zu umgehen, wenngleich dieselbe vielfach nur in Hinweisungen auf bereits anderswo Gesagtes bestehen kann. Die allgemeine Instrumenten- und Operationslehre ist, wie die Materia medica eine Aufzählung von Hülfsmitteln und von den allgemeinen Principien ihrer Anwendung: man nimmt in die Bücher über innere Pathologie die Materia medica nicht auf, weil sie anderweitig selbstständig behandelt zu werden pflegt. Da es aber nicht üblich ist, in den Büchern über Materia medica auch das Armamentarium chirurgicum zu beschreiben, so ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, die Instrumenten-, Operations- und aus den gleichen Gründen auch die Verbandlehre in besonderen Abschnitten in den Büchern über Chirurgie abzuhandeln. — Es hätte diesem Abschnitt vielleicht ein besonderer Reiz verliehen werden können, wenn man die historische Entwickelung der Instrumentenformen sorgfältig dargestellt hätte; eine genauere Ueberlegung führte jedoch sehr bald zu dem Resultat, dass eine vollständige Realisirung einer solchen Idee ganz ausser dem Bereiche dieses Werkes gelegen hätte, während etwas unvollständiges werthlos gewesen wäre. Die Durchsicht der grossen Atlanten über chirurgische Instrumente ergiebt bald, dass die Wiederholung des dort aufgehäuften Materials in ein chirurgisches Handbuch nicht hineingehört, weil die Masse so enorm

ist, dass sie dem Ganzen hier nur als Ballast anhängen würde. Wir beschränkten uns daher das praktisch allenfalls noch Brauchbare zu erwähnen.

Jeder Laie, ja viele Aerzte haben eine Scheu gegen eine jede Operation, zumal gegen eine blutige Operation: diese Scheu ist nicht unbegründet, sie wurzelt abgesehen von albernen Vorurtheilen, ganz einfach darin, dass kein Operateur absoluter Herr über den Erfolg der Verletzung ist, welche er machte; der Ausdruck: „diese Operation ist ganz ungefährlich" ist immer nur mit Reserve zu thun. Ein Blutegelstich, ein Blasenpflaster, kann durch accidentelles Erysipelas, Nosocomialgangrän, Trismus etc. zur indirecten Todesursache werden. Dasselbe kann man vielleicht auch von innerlich gegebenen Medicamenten sagen, doch das ist nicht so eclatant, weder der Laie noch der Arzt kann das genau übersehen. Wenn wir uns durch das fortwährende Denken und Bedenken über diese Grenzen unserer Kunst von allem nützlichen operativen Handeln abhalten lassen wollten, so würden wir uns in der Lage eines Menschen befinden, der nicht ausgeht, weil ihm ein Stein auf den Kopf fallen könnte und nicht im Hause verweilen will, weil es schon vorgekommen ist, dass Häuser eingefallen sind. Ich möchte Niemand mit diesen Bemerkungen von der Neigung zur operativen Chirurgie abschrecken, doch gut ist es immer, wenn man es nie vergisst, dass man stets die äusserste Sorgfalt bei allen Operationen und Operirten aufwenden muss, um alle eventuelle Schädlichkeiten fern zu halten. Man schätzt die Erfolge der chirurgischen Kunst und achtet sie hoch; ein jeder Chirurg soll aber auch auf sich Acht haben, dass er seine Kunst nicht durch leichtsinniges Handeln prostituirt.

Man unterscheidet die verschiedenen Operationen wohl auch in solche, die absolut nothwendig, direct momentan lebensrettend sind, und in solche, welche es mehr indirect sind, endlich in solche, welche zweckmässig sind und vorwiegend die Aufgabe erfüllen einem Menschen das Leben angenehmer zu machen. Die Trennungen sind natürlich nicht streng durchführbar; praktisch hat diese Unterscheidung den Sinn, dass die direct lebensrettenden Operationen von jedem Arzt geübt werden müssen, während andere Operationen mehr in die Hände derjenigen kommen, welche sich specieller mit Chirurgie beschäftigen. Ein jeder Arzt sollte eine äussere Blutung stillen, einen Bruchschnitt, eine Kehlkopfseröffnung, eine Amputation etc. machen können, während z. B. die Operation von Geschwülsten, Haasenscharten, von entstellenden Narben etc. Chirurgen vom Fach überlassen bleiben können. Handelt es sich um eine lebensrettende Operation, so kann vor den kleinen Bedenken über Möglichkeit des Eintrittes der aussergewöhnlichsten complicirenden Störungen in der Heilung der Operationswunde nicht die Rede sein. Soll aber bei einem sonst gesunden Menschen ein krummes Glied gerade gemacht, eine entstellende Narbe ausgeschnitten, eine an sich unschädliche Geschwulst entfernt werden, die vielleicht an einer gefährlichen Stelle liegt, dann soll man noch mit besonderer Vorsicht den erreichbaren Nutzen gegen die Gefahr der Operation abwägen, was man sich am besten dadurch klar macht, dass man sich selbst frägt, was man thun oder lassen würde, falls man selbst der Kranke wäre. Der junge operationslustige Arzt ist gern geneigt, die Patienten zur Operation zu bereden; der erfahrene Operateur wird dies nur dann thun, wenn er es aus vollster Ueberzeugung thun kann; je mehr er seine Beobachtungen durch strenge Selbstkritik läutert, um so sicherer wird er handeln. Leichtsinnige, eitle Aerzte lernen nichts aus ihren eigenen Erfahrungen, weil sie sich nicht selbst beobachten

wollen oder können. Die Heroen unter den Aerzten und Chirurgen waren es nicht nur deshalb, weil sie reich mit Talent begabt und fleissig waren, sondern eben so sehr, weil sie sich zu ernsten sittlichen Charakteren durchgebildet hatten. Fabry, Heister, Hunter, Cooper, Richter und viele Andere waren nicht nur vortreffliche Chirurgen, sondern auch vortreffliche Menschen. Von der thörichten Idee, dass die Begabung zur Medicin im Kopf, die Begabung zur Chirurgie in den Händen stecken müsse, will ich nicht weiter reden; die moderne Chirurgie seit Anfang dieses Jahrhunderts hat diese unsinnige unwürdige Anschauung von der chirurgischen Kunst und Wissenschaft schon längst thatsächlich widerlegt. —

Um richtig die eventuelle Gefahr einer Operation zu beurtheilen, gehört eine grosse Menge von Kenntnissen ganz specieller Art. Man hat zuvörderst zu überlegen, ob die Operation ausführbar ist: hierunter versteht man nicht, ob sie überhaupt technisch zu Stande gebracht werden kann, sondern ob sie ohne directe Lebensgefahr so vollendet werden kann, wie es der Zweck erheischt. Jede Operation, durch welche voraussichtlich ein fürs Leben direct oder indirect nothwendiges Organ zerstört oder in seiner Function aufgehoben wird, ist a priori zu unterlassen; es ist immer ein wissenschaftliches Unglück, wenn eine Operation sich in ihrem Verlauf als unausführbar im erwähnten Sinne erweist. — Handelt es sich nicht um Verletzung lebenswichtiger Organe, sondern um Operationen an den Extremitäten oder im Gesicht, so stellt sich die Frage so: wiegt der mögliche Gewinn, den der Kranke durch den glücklichen Ausgang der Operation haben wird, die Chance der Lebensgefahr und des möglichen Misserfolges in Betreff des local zu erreichenden Zweckes auf. Hier stehen wir vor einer Reihe der aller schwierigsten Einzelfälle der operativen Chirurgie. Wie verschieden gestaltet sich hier schon die Antwort, wenn wir nur eine so einfache Operation, wie die Amputation berücksichtigen! welch ein Unterschied für die Lebensgefahr, ob ein Vorderarm oder ein Unterschenkel amputirt werden soll! welch ein Unterschied, ob wegen chronischer Gelenkkrankheit, oder wegen Verletzung operirt wird! welch ein Unterschied, ob der Patient jung oder alt, kräftig oder elend, gestern oder vor drei Tagen verletzt ist u. s. w.! Wo soll man hier anfangen zu lehren, wo anfangen zu lernen! Es ist über diese Dinge über die s. g. Indicationen und Contraindicationen zu allen möglichen Operationen viel Vortreffliches gesagt und geschrieben; die besten Chirurgen aller Zeiten haben sich bemüht, ihren Erfahrungen besonders auch in dieser Richtung Ausdruck zu geben, doch sind wir gerade hierin meiner Empfindung nach von einem irgendwie befriedigenden Abschluss noch sehr, sehr weit entfernt, und der Chirurg sieht in dieser Beziehung mit Bewunderung auf den Geburtshelfer und Ouclisten, für welche sich das operative Handeln immer exacter begrenzt, und der Genauigkeit einer mathematischen Berechnung nahe kommt. So lange es sich um die Berechnung des lokalen Effectes einer Operation handelt, wie meistens in den erwähnten von der Chirurgie abgelösten Disciplinen, konnten wir bei den meisten Operationen so ziemlich zufrieden sein, hierin macht man immer mehr Fortschritte, dies ist auch relativ am leichtesten bei grossem Material zu übersehen. Doch wo sich, wie z. B. gerade bei der Amputation die ganze Prognose fast nur um die eventuelle Complication mit accidentellen Allgemeinkrankheiten handelt, mit Pyämie, Erysipel, Trismus etc., da fühlen wir immer wieder die ganze Ohnmacht unseres Wissens, und es ist daher ganz natürlich, wenn sich die Bestrebungen der Chirurgie immer wieder und wieder darauf richten, die Entstehung dieser Krankheiten zu verhüten. — Für den Chirurgen

ist es von ganz besonderer Wichtigkeit, eine möglichst sichere Prognose zu stellen, da er oft diejenigen Leute, welche sich wegen irgend eines Uebels an ihn wenden, im Sinne der Laien durch die Operation eigentlich erst krank macht; er ist also in ganz besonderer Weise verantwortlich für den Rath, welchen er seinen Patienten giebt. Es ist natürlich unmöglich, ein allgemeines Schema von Fällen zu entwerfen, welche günstig sind für eine Operation, und welche es nicht sind; die möglichst genaue Kenntniss der gesammten chirurgischen Wissenschaft ist dazu nothwendig. Zur möglichst raschen Erlernung besonders der operativen Chirurgie ist eine praktische Schule in grossen Krankenhäusern, womöglich bei verschiedenen tüchtigen Fachmännern ganz unentbehrlich. Operiren und zumal glücklich operiren kann man nur lernen durch vieles Sehen von Operationen, sonst wird man zum Nachtheil seiner Patienten mit vielen verunglückten Operationen debütiren: giebt man sich einem erfahrenen Chirurgen in die Lehre, so hat man den vielfach unterschätzten Vortheil, dass man mit zunftmässigen Principien in die eigene Praxis geht und nicht durch jedes neue Operationsverfahren als Dilettant in seinen Ansichten gleich einem schwankenden Rohr hin und her geweht wird. Die Männer der modernen, gegen die klinische Erfahrung so sehr sceptisch sich verhaltenden physiologischen und pathologisch-anatomischen Richtung mögen wohl über den gewiegten Praktiker spötteln, und über das, was man ärztliche Erfahrung heisst; ich bin aber überzeugt, dass sich jeder von ihnen doch in einem ernsten Krankheitsfalle lieber an einen tüchtigen erfahrenen Arzt oder Chirurgen als an den tüchtigsten pathologischen Anatomen wenden wird. So wird es auch wohl bleiben; man wird immer praktisch lernen müssen, was nur durch wiederholte sinnliche Wahrnehmung und Uebung erlernt werden kann.

§. 414. Selten hat man es in der Hand die **Jahreszeit** für eine Operation zu bestimmen; wenn dies möglich wäre, welche soll man wählen? Sind die Chancen für die Schnelligkeit der Heilung, sind die Gefahren für die Entstehung von accidentellen Wundkrankheiten nach Jahreszeiten verschieden. Die Urtheile darüber sind verschieden. Einige loben das Frühjahr und den Sommer, weil diese Jahreszeiten durch ihre warme Temperatur in unserem gemässigten Klima die Heilung der Wunden befördern sollen, und weil man durch Offenhalten der Fenster die Luft in den Krankenzimmern reiner halten kann. Andere ziehen den strengen Winter für grössere Operationen vor, weil sie meinen, dass sich Pyämie in dieser Jahreszeit weniger häufig entwickelt. Was letzteren Punkt betrifft, so ist es vielleicht richtig, (wenngleich nach meinen Beobachtungen in Zürich keineswegs immer zutreffend,) dass im Frühling und im Sommer mehr Pyämie in Spitälern vorkommt; doch hat dies wohl weniger in der Jahreszeit als solcher seinen Grund, sondern darin, dass zu diesen Zeiten die schweren Arbeiten, welche zu Verletzungen besonders Veranlassung geben, wie namentlich Häuser-, Eisenbahnbauten etc. schwunghafter und mit mehren und oft ungeübteren Arbeitern als im Winter betrieben werden. Im Ganzen halte ich es für grössere chirurgische Operationen bis jetzt nicht genügend motivirt, ihren Verlauf in einer Jahreszeit a priori günstiger zu beurtheilen, als in einer anderen. Der erfahrene Arzt, welcher die Krankheit entstehen sah, und den Moment für die Operation bestimmen kann, so wie er sie für nöthig hält, wird glücklicher sein, als der von einem unerfahrenen Art oder einem nachlässigen Patienten vielleicht zu spät consultirte Chirurg; diess ist z. B. ein Grund, dass die meisten praktischen Aerzte mit Herniotomie und Tracheotomie glücklicher zu sein pflegen als die meisten chirurgischen Kliniker, welche die Fälle

übernehmen müssen, wie sie eben kommen. Dass man lieber Morgens, wenn man noch frisch ist, als Abends von der Praxis schon ermüdet, lieber bei hellem Tag als bei Kerzen- oder Lampenlicht operirt, versteht sich von selbst. Doch ist sowohl in der Civilpraxis wie in der militärärztlichen Praxis auch manche Operation bei Nacht zu machen.

Kann man über den Ort entscheiden, wo der Kranke operirt, und später behandelt werden soll, so wird man nur dann ein Spital wählen, wenn die Verhältnisse es durchaus nicht anders gestatten, wie dies leider bei den meisten armen Patienten der Fall ist. Selbst ein abgesondertes einzelnes Zimmer im Spital ist nicht so gut, wie ein Zimmer in einem beliebigen Privathause. Wenn man von diesem Princip aus äusserlichen praktischen Gründen oft abweichen muss, so ist das ein Uebel. Die Einflüsse eines Spitals sind, auch abgesehen von etwa dort herrschenden eclatanten ansteckenden Krankheiten, so mancherlei schädlicher Art, dass eine Auseinandersetzung über diesen wichtigen Gegenstand hier nicht Platz finden kann; man sehe darüber die Abschnitte: Pyämie, Eryspielas, Hospitalbrand, Tetanus etc. in der ersten Abtheilung dieses Bandes nach.

Besonders hat man darauf zu achten, dass das Zimmer des Operirten gut gelüftet werden kann, womöglich so, dass der Kranke selbst nicht von der zur Ventilation immer nöthigen Zugluft berührt wird; er muss durch Bettschirme geschützt sein, während die Fenster im Krankenzimmer und wo möglich auch in einem Nebenzimmer geöffnet werden.

Vorbereitungen zur Operation. Ich halte es im Allgemeinen weder für zweckmässig, einen Kranken mit einer Operation zu überrumpeln, noch für Recht, ihn wieder seinen Willen zu operiren. Ich glaube, dass jeder Mensch das Recht behalten muss, selbst darüber zu entscheiden ob er an einer Krankheit oder einer zufälligen Verletzung sterben, oder sein Leben durch eine Operation verlängern lassen will, zumal wenn mit dieser Verlängerung des Lebens eine körperliche Verstümmelung verbunden ist, die den Betreffeuden vielleicht erwerbsunfähig macht. Der Arzt hat nicht nur das Recht, sondern die Pflicht in einem solchen Falle dem Kranken vernünftig zuzusprechen, ihm wo möglich Muth zum Weiterleben zu machen, ohne das Gefährliche der Situation zu verhehlen; in letzterer Instanz steht aber doch die Entscheidung dem Patienten zu. Wo es sich um unverständige, oder delirirende, oder sonst irgendwie zum vernünftigen Handeln unfähige Menschen oder um Kinder handelt, da steht den Eltern, den Verwandten die Entscheidung zu, und nur wenn diese nicht da sind, und unter gewissen Verhältnissen eine schnelle Entscheidung getroffen werden muss, (wie das im Spital zuweilen vorkommt) hat der Arzt gewiss das Recht, allein nach seiner Ueberzeugung ohne Zustimmung des Patienten zu handeln. — Dass man mit dem Kranken überhaupt, und ganz besonders mit dem furchtsamen zu operirenden Kranken freundlich verkehrt, und geduldig mit ihm ist, gibt sich wohl für jeden fühlenden Menschen von selbst. Das unbedingte Vertrauen, mit welchem sich der Patient dem Operateur in die Hände gibt, wird diesem immer den ganzen Ernst der Situation zu Gemüth führen. Ich kann auch hierbei nur Jedem rathen, der als Operateur bei der Masse der ihm vorkommenden Fälle einige Neigung zu etwas geschäftsmässigem Abthun der täglichen Arbeit in sich verspürt, sich bei jedem Kranken immer wieder die gegebene Situation so vorzustellen, als sei er selbst der Kranke, der jetzt sich auf dem Operationstisch legen und sich dem Operateur auf Gnade und Ungnade ergeben muss. — Die Chloroformnarkose, die nun folgt, überhebt den Arzt jetzt jeder weiteres Parlamentirens mit dem moralischen Muth des Kranken. Dass man Patienten, bei denen Verzögerung der Operation erlaubt ist,

nicht gerade an Tagen operirt, wo sie sich besonders schlecht befinden, und weibliche Individuen nicht während fliessender Menses operirt, ist wohl selbstverständlich. Wie die Kranken bei gewissen Operationen, z. B. Operation in der Harnblase, am After etc. besonders vorbereitet werden müssen, das ist bei der speciellen Beschreibung betreffender Operationen zu berücksichtigen.

Der Operateur hat vor Beginn der Operation zu denken: 1) an die zweckmässige Lagerung des Kranken, 2) an die Apparate zum Anästhesiren, und zum Wiederbeleben im Fall einer Asphyxie, 3) an die zur Operation nöthigen Instrumentenapparate, 4) an die nöthigen Assistenten, 5) an das nöthige Verbandzeug.

Die Lagerung des Kranken ist freilich je nach der auszuführenden Operation sehr verschieden, immerhin soll sie wo möglich so sein, dass der Patient leidlich bequem liegt, und der Operateur das ganze Operationsfeld gut übersehen und beherrschen kann, ohne dass er seine Stellung wechselt; zur Erfüllung dieser letzteren Bedingung ist es nöthig, dass der Tisch, auf welchem der Patient liegt, gerade so hoch ist, dass der Operateur bequem dabei stehen kann, ohne sich dauernd bücken oder strecken zu müssen, was auf längere Zeit zu ermüdend wirkt, und nicht auszuhalten ist. Die weichen Betten sind für längere Operationen unzweckmässig, weil sie zu niedrig und zu breit sind. Man nimmt am Besten einen grösseren schmalen Tisch (oder was leichter zu haben ist zwei kleinere schmale Tische) von Körperlänge, befestigt mit Riemen oder Stricken darauf eine Matratze (es ist sehr nöthig, dass die Matratze sehr sicher befestigt wird, damit sie nicht mit dem Kranken vom Tische rutscht), lässt darüber ein grosses Stück Wachstuch oder Guttapercha-Zeug legen, und ordnet nun auf diesem Lager die specielle Stellung, an welche der Patient haben muss, und in welcher derselbe entweder bequem von selber liegen bleibt, oder von den Assistenten gehalten werden muss. Dass der Operationstisch nicht zu breit sei, ist desshalb wichtig, damit nicht nur der auf der einen Seite stehende Operateur, sondern auch der auf der anderen Seite stehende Assistent bequem zur Operationsstelle gelangen kann. In Spitälern hat man im Operationssaal besondere Operationstische, welche mit allerlei Vorrichtungen verbunden sind, um den Kranken in den verschiedensten Lagen passend zu unterstützen und fixirt zu halten. Das Wesentlichste bei diesen Operationstischen besteht darin, dass die Stellung schnell in eine mehr sitzende oder mehr liegende verändert werden kann, dann dass der Theil der Tischplatte, auf welchem die Beine ruhen, leicht heruntergeschlagen werden kann, dass die Rücklehne auf der Tischplatte bis nah an das eine Ende des letzteren vorgeschoben werden kann etc.; lässt sich dann der Tisch noch schnell höher und niedriger machen, so sind damit alle Haupterfordernisse solcher Tische erfüllt. In Spitälern, wo fast täglich operirt und oft mehre Operationen hinter einander gemacht werden, ist es zur Zeitersparniss gar wünschenswerth, einen solchen Operationstisch zu haben; doch muss man sich in der Privatpraxis auch mit Polstern, Matratzen, zusammengerollten Kissen etc. zu helfen wissen. Die allzu complicirten Operationstische sind aber entschieden unzweckmässig; ihre oft kostbare Mechanik lässt nicht selten wegen ihrer Complication gerade dann in Stich, wenn man sie schnell brauchen will.

Ueber das Anästhesiren brauche ich hier nichts zu sagen, da dieser Gegenstand ausführlich im vorigen Abschnitt behandelt ist. Ich bediene mich des jetzt wohl allgemein gebräuchlichen Chloroformbügels (ein mit Flanell oder anderem wollenen oder baumwollenen Stoff überzogenes Drahtgitter mit einem Stiel zum Halten). Ausser dem Chlo-

oform in der Spritzflasche ist es gut, auch Ammoniak zur Wiederbelebung bei sich zu haben. Macht man Operationen im Munde, an den Kiefern, wobei möglicher Weise Blut in den Rachen fliessen kann, dann sollte man immer auch den Apparat zur Tracheotomie bereit halten; mir ist einmal eine Asphyxie bei einer Operation im Munde vorgekommen, zum Glück im Spital, wo ich Alles zur Hand hatte; nach Eröffnung der Luftröhre, gelang es durch Entfernung des Blutes und künstliche Respiration die Patientin wieder vollkommen zum Leben zurückzurufen. Hat man weder einen Larynxcatheter, noch einen gewöhnlichen Catheter, noch Apparate zur Tracheotomie zur Hand, so sei man doppelt vorsichtig mit dem Chloroformiren, denn bei hochgradiger Asphyxie könnte die künstliche Respiration von Mund zu Mund auch wohl im Stich lassen, weil sie nicht wirkungsvoll genug ist, doch ist sie in solchem Nothfall nie unversucht zu lassen.

Besonders sorgfältig ist der nöthige Instrumentenapparat zu überdenken. Man versehe sich immer mit Allem, was man möglicher Weise brauchen kann, lasse nie aus Bequemlichkeit oder sonstigen Nebengründen dies oder jenes Instrument zu Hause. Man bedenke auch immer vorher genau, was zu thun ist, wenn man sich in der Diagnose getäuscht hätte und die Operation dann einen viel grösseren Umfang annehmen müsste, als man eigentlich erwartete. Vor Allem versehe man sich mit einer überflüssigen Menge von Schieberpincetten und Ligaturen zur Blutstillung, denn nichts kann dem Kranken gefährlicher werden als mangelhafte Blutstillung gerade in der Privatpraxis, wo bei Nachblutungen nicht immer gleich ein Arzt zur Hand ist. Da für eine jede Operation verschiedene besondere Instrumente nöthig sind, so kann natürlich von allgemeinen Regeln über die instrumentalen Vorbereitungen in der Privatpraxis nicht die Rede sein. Sehr nöthig braucht man aber zu jeder blutigen Operation eine gehörige Quantität kalten, und zum Abwaschen nach der Operation auch warmen Wassers in Schalen, Töpfen, Eimern, auch leere Gefässe, um das blutige Wasser auszugiessen, dazu Handtücher in grösserer Menge. Wo man es haben kann, sorge man für neue ungebrauchte Schwämme zum Betupfen der Wunde.

Die neuen Schwämme, die man von sehr verschiedener Grösse bei Operationen haben soll, müssen folgender Massen vorbereitet werden: sie sind erst trocken so lange zu klopfen oder zusammen in ein Tuch gebunden so lange zu schlagen, bis aller Sand und kleine Steinchen ausgefallen sind. Dann koche man sie $^1/_2$ — 1 Stunde lang; nun drücke man jeden einzelnen Schwamm so oft in kaltem Wasser aus, bis das Wasser ganz klar bleibt; die in den Schwämmen festhaftenten Steine sind mit einer Scheere auszuschneiden. — Manche englische Chirurgen fürchten die Hospitalatmosphäre für die frischen Wunden so sehr, dass sie die Schwämme selbst kaufen, sie in ihrem Privathause in erwähnter Weise reinigen lassen und sie dann selbst zur Operation mit in's Spital nehmen, wo die Schwämme so lange in einem Wachstuchbeutel bleiben bis kurz vor dem Momente, in welchem sie gebraucht werden.

Im Spital ist man in Betreff der Reinigung der Schwämme so vollständig auf den guten Willen der Wärter angewiesen, dass es besser ist, so selten wie möglich Schwämme zu brauchen. Ich benutze daher statt der Schwämme meist frisch gewaschene Leinwand zum Abtupfen.

Zum Reinigen der Wunden sind Spritzen sehr zweckmässig; es ist daher für die Privatpraxis sehr wünschenswerth grössere Wundspritzen zur Hand zu haben. Im Spital kann man sich die Sache dadurch bequemer machen, dass man an einem Wasserleitungsrohr an geeigneter Stelle im Operationssaal ein durch Hahn verschliessbares Seitenrohr anbringt, welches in einen langen Schlauch mit Spritzenansatz mündet, in

welchem wiederum ein Hahn angebracht sein muss, um den Strahl zu reguliren. — Man kann sich übrigens auch zum Abspritzen der frischen Wunden sehr wohl der Esmarch'schen Wunddouche bedienen. (Siehe §. 47 der zweiten Abtheilung dieses Bandes).

Die Zahl der Assistenten wird je nach der zu machenden Operation sehr verschieden sein. Bei Operationen, die man mit Chloroform macht, sollte man nie ohne Assistenten sein. In englischen Spitälern stellt man einen Arzt an, der sich mit nichts als mit dem Chloroformiren beschäftigt. Dies hat nicht zu verhüten vermocht, dass auch in England wiederholt Todesfälle durch Chloroform vorgekommen sind. Im Allgemeinen trifft doch immer den operirenden Chirurgen die moralische Verantwortung, wenn dergleichen begegnet, denn er soll in jedem Augenblick die ganze Situation so beherrschen, dass er jedem unangenehmen Zufall sofort begegnet. Bei grösseren Operationen sollte ausser dem Assistenten, welcher chloroformirt, ein zweiter sein, der den Kranken oder das zu operirende Glied in richtiger Lagerung hält, ein dritter, welcher dem Operateur die Instrumente reicht, ein vierter, und dazu eventuell ein fünfter, welche bei der Operation selbst durch Halten der Wundränder, Auftupfen mit Schwämmen, Unterbinden etc. behülflich sind; hat man ausserdem noch einen Wärter oder eine Wärterin, welche das gebrauchte Wasser erneuert, Schwämme ausdrückt und andere derartige Hilfsleistungen thut, so ist das sehr angenehm. Die Assistenten brauchen übrigens keineswegs alle Collegen zu sein. Ein geübter Operateur kann die grössten Operationen ohne Fachgenossen machen, wenn er über absolut sicher gehorchende, einigermassen intelligente Menschen zu disponiren hat; es ist natürlich sehr angenehm mit Assistenten zu operiren, die schon bei jeder Eventualität im Voraus ohne Befehl wissen, was geschehen muss, doch wie sollten es die Aerzte in der Privatpraxis machen, wo doch jetzt auch viel und tüchtig operirt wird, wenn eine so umfangreiche ärztliche Assistenz absolut nöthig wäre! Ein Barbier, eine Hebamme ist oft das fachkundigste Individuum auf mehre Meilen im Umkreis; wenn man sich Leute zur Assistenz aussucht, so müssen sie aber neben der Eigenschaft der absoluten Zuverlässigkeit noch besonders davor sicher sein, dass sie nicht selbst in Ohnmacht fallen, wenn sie Blut sehen, eine Eigenschaft, mit welcher zuweilen die kräftigsten ja rohesten Frauen und Männer behaftet sind. — Wer viele Chirurgen hat operiren sehen, wird finden, dass diejenigen am ruhigsten und sichersten operiren, welche vorher über Alles am bestimmtesten disponirt haben. Während dem dilettantischen Operateur immer allerlei bei der Operation passirt, — z. B. er kommt trotz fortwährend angestrengter hastiger Bewegung nicht weiter, er macht viele wirkungslose Schnitte, es zerbrechen ihm Instrumente, Nadeln, Fäden reissen ihm oft unter den Händen, er wählt alle Augenblicke neue Instrumente, er beschwert sich fortwährend über mangelhafte Assistenz — wird dem Operateur von Fach dergleichen weit seltener begegnen, weil er das Ganze besser übersieht, selbst bei jeder Operation, bevor er sie selbst macht, sehr oft früher schon assistirt hat, und jeden Augenblick genau weiss, woran es liegt, wenn er nicht vorwärts kommt, auf die Qualität seines Instrumentenapparates vorher sehr besorgt ist, und durch lange Uebung im Operiren davor behütet ist, immer wieder andere Instrumente zu brauchen, und alle sogenannten neuen Instrumente probiren zu wollen. Ich will die angeborne Geschicklichkeit nicht unterschätzen, es gibt Leute, die Talent zum Operiren und Assistiren haben und andere, die es nicht haben, — doch das schnelle, gute und sichere Operiren ist nicht wesentlich Geschicklichkeit der Hände, sondern ebenso sehr eine besondere Geschicklichkeit des Geistes. Unsicherheit, Ungeduld-

heit im Operiren macht den Operateur unruhig, heftig, sowie auch umgekehrt leidenschaftliches, heftiges Temperament im entscheidenden wichtigen Moment oft unsicher macht. Operateur und Assistenten sollten daher von ruhigem Charakter sein, oder sich einen solchen wenigstens nach und nach zu erwerben suchen. Rasche Combination der Gedanken, Geistes-Gegenwart, kaltes Blut, Ernst und Ruhe, Entschiedenheit im Willen und Wissen sind wünschenswerthe Eigenschaften für einen Chriurgen und besonders für einen Operateur; vieles dazu ist angeboren, vieles kann durch Uebung und Energie des Willens unter der Leitung eines tüchtigen Lehrers erworben werden.

Noch ist zu erwähnen, dass man vor der Operation auch schon an den Verband denken muss, welchen man nach der Operation anzulegen hat; man muss also den Nähapparat, eventuell Pflaster, dann Longuetten, Compressen, Charpie, Binden bereit halten, wie man sie zu brauchen gedenkt; auch hierüber lassen sich im Allgemeinen keine weiteren Regeln geben, da nach jeder Art von Operation natürlich andere Bedürfnisse des Verbandes eintreten.

§. 415. Man spricht wohl auch von üblen Zufällen während der Operationen. Der übelste Zufall ist natürlich der, wenn der Patient stirbt, während man ihn operirt, wenn er, wie man zu sagen pflegt, unter dem Messer bleibt. Dies kann, wenn wir vom Chloroform absehen (§ 407. Abth. II. dieses Bandes) durch Schock (§. 17. Abth. II. dieses Bandes) oder durch Verblutung (§. 134. Abth. I. dieses Bandes) geschehen. Ueber dies Alles ist an den citirten Stellen dieses Werkes bereits die Rede gewesen, und sind dort auch die Symptome angegeben, welche in solchen Fällen der hohen Lebensgefahr vorausgehen. — Ueber den Eintritt von Luft in grosse klaffende Venenlumina und die Folgen davon ist in §. 106. Abth. I. dieses Bandes und in §. 114. Abth. II. Bd. II. gehandelt. — Krämpfe und Zuckungen während der Operation können zumal bei hysterischen Weibern auftreten und sind dann von keiner Bedeutung; sind die Krämpfe vom schnellem Blutverluste abhängig, dann sind sie freilich der Beachtung sehr werth. Oft ist in solchen Fällen eine schnelle Beendigung der Operation nöthig, um ganz sicher der Blutung Herr werden zu können.

Die gebräuchlichsten Instrumente und ihre Anwendungsweise.

Sonden. Spatel.

§. 416. Sonden sind Stäbe, welche zur Untersuchung von Wunden, Hohlgeschwüren oder Fisteln benutzt werden. Man sucht damit theils die Tiefe und den Verlauf von Wunden zu ermitteln, theils zu eruiren, ob in der Tiefe ein Knochen entblösst, ein Knochenstück gelöst, eine Höhle eröffnet ist etc. Die Sonden sind am Besten von Metall, die Sonden von Fischbein erscheinen mir sehr unzweckmässig mit Ausnahme für das Sondiren von Verengerungen des Schlundes und der Harnröhre. (Instr. Taf. XXII. Fig. 1—5.) Man hat diese Instrumente von Silber, Neusilber, Eisen; es ist gut, wenn das Metall weich genug ist, um sich biegen zu lassen, denn man wünscht zuweilen die Form einer Sonde so zu ändern, wie sie für eine specielle Untersuchung am Besten erscheint. Fig. 1—7 der Instr. Taf. III. stellen verschiedene Sondenformen dar, wie sie jetzt gebräuchlich sind. Im Allgemeinen unterscheidet man geknöpfte oder einfache Sonden (Fig. 1—4) und Furchensonden oder Hohlson-

den (Fig. 5—7). Man muss geknöpfte Sonden von verschiedenster Stärke und verschiedenster Länge haben; da die langen Sonden nicht wohl in den Verbandtaschen getragen werden können, so lässt man sie in zwei oder mehre Stücke zerlegen und zum Zusammenschrauben einrichten. (Fig. 1.) Ich brauche so lange Sonden äusserst selten; sind sehr lange Wunden oder, was viel häufiger vorkommt, sehr lange Fistelcanäle zu untersuchen, so mache ich dies am liebsten mit einem geraden oder gebogenen Metallcatheter. Die Untersuchung damit schmerzt dem Kranken weniger, als mit der Sonde und ist sicherer, weil man mit dem dickeren Catheter genauer fühlt als mit einer dünnen Sonde. An der Sonde Fig. 2 befindet sich ein Oehr, um einen Faden durchzuziehen; diess ist für den Fall berechnet, dass man die Sonde in einen langen Wundcanal geschoben hat, mit dem Knopf an der gegenüberliegenden Stelle vorgedrungen ist und dort eine Gegenöffnung macht. Der Sondenknopf soll durch die Gegenöffnung ausgezogen werden, und der in das Oehr eingelegte nachfolgende Faden, oder Band oder die Drainageröhre (§. 439 der I. Abth. dieses Bandes) soll durch den ganzen Wundcanal durchgezogen werden. Dies Verfahren ist sehr wohl ausführbar; doch bediene ich mich dann lieber eines Metallcatheters (siehe §. 51 der II. Abth. dieses Bandes). — Eine geöhrte biegsame Sonde kann übrigens auch sehr wohl dazu dienen, eine Ligatur um ein Gefäss bei Unterbindung desselben in der Continuität zu führen; ich habe dies schon wiederholt erprobt; man gibt dem geöhrten Ende der Sonde dann Biegungen, wie sie die Cooper'sche (Instr. Taf. III. Fig. 16.) oder Deschamps'sche (Fig. 15) Unterbindungsnadeln haben. — Zur Untersuchung der Uterushöhle bedient man sich besonders langer an einem Stiel befestigter und geknöpfter Sonden (Instr. Taf. XXVI. Fig. 4). — Zur Ermittelung einer Kugel oder Kugelstücken in einer Schusswunde erfand Nelaton eine Sonde, an deren Ende ein unpolirter Porcelanknopf befestigt ist, der bei Berührung mit Blei geschwärzt wird. Diese Sonde kam zuerst bei Garibaldi's Fussschusswunde in Anwendung. —

Die Hohlsonden sind dazu bestimmt in Wundcanäle eingeführt zu werden, über welchen die Haut und andere Weichtheile von innen nach aussen gespalten werden sollen, was so ausgeführt wird, dass das Messer in der Rinne der zuvor in die Wunde eingeführten Sonde vorgeschoben und dann mit einem schnellen Zug aufgerichtet wird. (Operat. Taf. I. Fig. 3.). In gleicher Weise bedient man sich oft der Hohlsonde, wenn man bei Arterienunterbindungen und Bruchoperationen einzelne Schichten von Zellgewebslagen und Fascien vorsichtig durchtrennen will: nach gemachtem Hautschnitt excidirt man mit Pincette und Messer ein kleines Stückchen von vorliegender membranöser Schicht, schiebt die Hohlsonde in diese Oeffnung ein, drängt das Instrument allmählich vor, und spaltet auf ihr die betreffende Gewebsschicht. Da man sich des Hohlsondenendes bei der genannten Operation auch oft bedient, um lockeres Zellgewebe damit fortzuschieben und auseinander zu schieben, so darf das Ende nicht scharf, sondern muss mehr abgerundet sein. Die mit einer scharfen Spitze versehenen Hohlsonden (Sondes à panaris), welche benutzt werden sollen, um die über das Ende eines Eitercanals liegende Haut zu durchstossen, und dann den Canal zu spalten, werden mit Recht von den meisten Chirurgen als unnöthig betrachtet und sind daher kaum noch in Gebrauch. — Als eine lange gestielte Hohlsonde ist auch die Steinschnittsonde (Instr. Taf. XXIII. Fig. 5.) zu bezeichnen, und die Sonden zur Urethrotomie (Instr. Taf. XXII. Fig. 10.).

Seitdem der Arzt sich nicht selbst mehr mit dem Schmieren von

Pflastern und Salben abgibt, ist der Spatel (Instr. Taf. III. Fig. 8.) ein überflüssiges Instrument für ihn geworden; man bedient sich desselben indess zuweilen, um dem Patienten behufs Inspection des Schlundes die Zunge herunterzudrücken, wozu man aber ebenso gut einen Löffelstiel benutzen kann.

Die Formen der Sonden und Spatel haben sich im Verlauf der Jahrhunderte nicht sehr geändert.

Messer.

§. 417. Die chirurgischen Messer sind wie andere Messer theils solche mit im Hefte feststehenden Klingen, theils solche, zum Einschlagen der Klingen. Die Franzosen nennen die erstere Art der Messer «Scalpells» die zweite Art «Bistouris»; auch viele deutsche Chirurgen bedienen sich dieser Ausdrücke. Es ist natürlich eine durchaus unwesentliche Eigenschaft eines Messers, ob es eingeschlagen werden kann oder nicht; Messer, die man in Verbandtaschen bei sich tragen will, lässt man zum Einschlagen machen; im Spitale und auch sonst zu irgend welchen grösseren Operationen brauche ich stets feststehende Messer; sie sind sicherer und leichter zu reinigen.

Die Grösse der Messerklingen wechselt von 1 Zoll bis $1^{1}/_{4}$ Fuss Länge (zur Exarticulation des Oberschenkels aus dem Hüftgelenk) und in allen diesen Grössen kann jede Klinge wieder jede verschiedene Form haben.

Wir sind längst über die Zeit hinaus, in welcher man vorschrieb, mit wie langen und wie geformten Messern diese oder jene beliebige Operation gemacht werden müsse. Tradition und Gewöhnung leiten hierin am meisten. Die Einen brauchen lieber grosse, die Andern möglichst kleine Messer, Manche schneiden vorwiegend gern mit Scheeren, dem Einen ist diese Messerhaltung und eine mehr bauchige Klinge, dem Andern jene Messerführung und eine gerade Klinge lieber. Ich bin durchaus dafür in dieser Beziehung dem Schüler einen gewissen Spielraum zu lassen; doch eine Methode muss er üben, um sie zu können, denn wenn er heute so, morgen so operirt, dann lernt er nichts; man kann jungen Pedanten in dieser Beziehung weit eher die Zügel schiessen lassen, als talentvollen lebhaften Schülern mit Neigung zu scheinbar genialischem Operiren. Nichts ist lächerlicher, als wenn ein Schüler in einer Technik sich schon genial benehmen will, deren ABC er doch erst erlernen muss, der Schüler und Dilettant gukt dann bei jeder Bewegung heraus; solche Leute müssen recht pedantisch behandelt werden, sonst kann ihr schönes Talent ganz verloren gehen. So viele Schüler täuschen sich in den Operationscursen darüber, dass sie glauben, es käme nur darauf an, dass sie so recht viel zu schneiden bekämen, dann ergreifen sie mit Leidenschaft jedes schon amputirte Glied und säbeln es noch einmal durch: davon lernt man's nicht. In den Operationscursen thut etwas zu viel Pedanterie von Seiten des Lehrers keinen Schaden, für Anfänger ist sie sogar sehr nöthig. Wer es dann kann, mag es nachher in seiner Weise machen, wie er es aus bewussten Gründen für gut erachtet.

Die Klingen der chirurgischen Messer, die immer so scharf als irgend möglich sein müssen, sind, wie schon erwähnt, nach ihrer Länge sehr wesentlich verschieden, dann auch nach ihrer Breite. Letztere steht im Allgemeinen zwar immer in einem gewissen Verhältniss zur Dicke und Länge, doch gibt es auch Messer, welche äusserst schmal geformt sind, wenn sie mehr zu Einstichen bis in tiefere Körperregionen als zum Schneiden bestimmt sind; auch die Messer zu den subcutanen Schnitten haben immer

sehr schmale gleichmässig breite Klingen. In den meisten Fällen sind die Klingen in ihrer ganzen Länge scharf geschliffen, doch gibt es auch Messer, deren Klingen nur an einer bestimmten Stelle schneidend sind. (Instr. Taf. XVII. Fig. 1. 2. 10. 11. 12.; Taf. XX. Fig. 1. 2. 3. 4.; Taf. XXIV. Fig. 7. 8. 9.; Taf. XXVIII. Fig. 5. 6.). Es gibt auch Klingen, welche verdeckt in einer Scheide liegen und entweder durch Zurückziehen der letzteren frei werden (Instr. Taf. II. Fig. 12) oder durch Federdruck aus der Scheide hervortreten (Instr. Taf. XXV. Fig. 1. u. 2.; Taf. XXII. Fig. 9.).

Die Klingen der modernen chirurgischen Messer sind meist grade. Convex geformte Messerklingen mit convexen Schneiden sind kaum mehr in Gebrauch; mir ist (wenn man nicht den Scarificator für die Conjunctiva Instr. Taf. XII. Fig. 10. hieher rechnen will) aus der neuen Chirurgie nur ein solches Messer bekannt, nämlich B. v. Langenbeck's Messer zum Durchschneiden des Mucös-periostalen Ueberzugs des harten Gaumens neben den Zahnreihen; eine ähnliche Form hatte das Amputationsmesser von Fabry von Hilden. Häufiger kommen Messer mit concav geformter Schneide vor: (Instr. Taf. I. Fig. 5. 6.; Taf. XVII. Fig. 13.; Taf. XXI. Fig. 10.). Diese Form war besonders früher für Amputationsmesser zum Zirkelschnitte beliebt: die Amputationsmesser von Perret, Scultet, Sharp, Solingen, Richter, B. Bell, Verduin, v. Onsenoort waren von dieser Form, sind aber jetzt vollkommen antiquirt. Das gleiche Schicksal erlebten die breiten Blattmesser mit schräger Schneide von v. Hübenthal (auch die noch bis vor Kurzem gebräuchlichen Staarmesser auf Inst. Taf. XIV. Fig. 1. u. 2., die durch die Linearextraction ganz ausser Gebrauch gekommen sind) und das Messer mit unten concaver oben convexer Klinge von v. Gräfe. Eine ganz eigenthümliche Form hatte das breite doppelschneidige Messer von Petit-Perret zur Exstirpation des Auges, indem die Klinge der Fläche nach stark gebogen war, wahrscheinlich um den Bulbus leicht zu umgehen: es ist ausser Gebrauch. — Als ganz abnorme Form von Messern ist die kreisrunde zu erwähnen mit Schneide an der Innenseite, die nur beim Tonsillotom vorkommt (Inst. Taf. XVIII. Fig. 3. u. 4. —

Die Form der Schneiden kann auch äusserst verschieden sein; 1) bei geradem oder leicht convexem Rücken ist sie zuweilen ganz gerade (Instr. Taf. I. Fig. 1.) oder leicht, (Fig. 2.) oder stark convex (Fig. 3.). 2) Bei doppelter Schneide können dieselben wiederum gerade, sowie auch mehr oder weniger gebaucht sein (Instr. Taf. II. Fig. 1—4.; Taf. XXX. Fig. 3.—5.); auch ist zuweilen eine Schneide länger als die andere (Instr. Taf. I. Fig. 4.; Taf. XXX. Fig. 4.).

Die Messerspitze ist meist scharf, eventuell zum Stechen brauchbar, besonders bei allen doppelschneidigen Messern; doch bei manchen Messern ist die Spitze absichtlich abgerundet gemacht, auch wohl mit einem Knopf versehen: diese Messer haben den Zweck, gleich Sonden vorsichtig in Höhlen eingeführt und dann aufgerichtet zu werden, um Fistelcanäle zu spalten, einklemmende Fascien in der Tiefe zu durchschneiden, oder Wunden zu erweitern, ohne in der Tiefe neue Verletzungen zu machen. (Instr. Taf. I. Fig. 4.; Taf. XIV. Fig. 3.; Taf. XVII. Fig. 2. 11. 12.; Taf. XX. Fig. 1. 2. 3. 4.; Taf. XXI. Fig. 10.; Taf. XXIV. Fig. 9.; Taf. XXVIII. Fig. 5.).

Die Haltung und Führung des Messers hat man auch in Formen bringen wollen; dies hat ausserordentlich wenig praktischen Werth. Man lehrte früher in Betreff der Messerhaltung mehre s. g. Positionen unterscheiden, welche auf Operat. Taf. I. Fig. 1—4. zierlich abgebildet und

in der Erklärung als Tischmesser-, Schreibfeder-, Violinbogen-, Schwert-Haltung bezeichnet sind.

Scheeren.

§. 418. Die chirurgischen Scheeren unterscheidrn sich von den sonst gebräuchlichen durch die Verschiedenheit ihrer Grösse, zumal durch die verschiedene Länge des schneidenden Stückes im Verhältniss zu den Griffen, durch die Verschiedenheit der Spitzen und durch die Biegungen der Schneiden. — Die Scheerenblätter können vorn beide spitz oder beide stumpf sein, oder eines ist stumpf und eines ist spitz. Eine Abbildung einer geraden Scheere findet sich auf Instr. Taf. I. Fig. 7. Concave Scheeren (Hohlscheeren, Cooper'sche Scheeren) finden sich auf Instr. Taf. I. Fig. 8, 8'; Taf. XIII. Fig. 8, 8'; 9, 9'; Taf. XXVII. Fig. 5. Winkel- oder Kniescheeren (Richter'sche Scheeren) siehe auf Instr. Taf. I. Fig. 9.; Taf. XVII. Fig. 7. 8. Der Gebrauch und die Führung der Scheeren ist wie im gewöhnlichen Leben; der Schnitt einer guten scharfen Scheere ist ebenso glatt, wie der eines Messers, wenigstens habe ich beim Heilungsprozess nie einen Unterschied gefunden.

Zum Durchschneiden von nicht zu dicken platten Knochen kann man auch grosse sehr starke Scheeren brauchen; doch giebt man den Griffen dann meist Zangenform, um mit der ganzen Hand und dadurch mit mehr Kraft das Instrument führen zu können; eine Knochenscheere unterscheidet sich von einer schneidenden Knochenzange dadurch, dass bei ersterer die beiden Schneiden wie bei einer Scheere über einander greifen, während bei letzterer die Schneiden sich nur bis zur genauen Berührung an einander nähern. —

Trokarts. Lanzetten. Akupressur. Akupunktur.

§. 419. Unter Trokart versteht man ein rundes Stilet mit dreikantiger Spitze, welches mit Ausnahme dieser Spitze von einer Röhre vollkommen genau umschlossen wird. Das Instrument dient dazu, aus Höhlen Flüssigkeit auszulassen; man sticht es, indem man es fasst, wie auf Oper. Taf. I. Fig. 5. dargestellt ist, mit der Canüle ein, zieht dann das Stilet aus und lässt die Flüssigkeit auslaufen. Man hat das Instrument vom feinstmöglichen Caliber (Probetrokart) bis zum stärksten von der Dicke des kleinen Fingers für Punction von Orariecnysten bei der Ovariotomie. Instr. Taf. II. Fig. 7, 7', 8, 9, 9'; Taf. XXI. Fig. 6, 7, 7'.

Ebenfalls zum Einstich dienen die Lanzetten, doch sind die meisten Lanzettformen wohl bestimmt, nach dem Einstich gleich zu schneiden oder vielmehr von innen nach aussen aufzuschlitzen; wie die Lanzette beim Gebrauch gefasst wird sieht man aus der Operat. Taf. III. Fig. 1.— Im Ganzen sind die Lanzetten sehr ausser Gebrauch gekommen, es sind auch ziemlich unnöthige Instrumente, die durch spitze Messer sehr wohl ersetzt werden können. In der operativen Ophthalmologie macht man noch am meisten Gebrauch von den gestielten Lanzetten oder Lanzenmessern, die man zur Punction und zum Schnitt in die Hornhaut oft braucht z. B. Operat. Taf. XXI. Fig. 1.); wie man die Lanzette zum Aderlass fasst siehe auf Oper. Taf. III. Fig. 1. — Verschiedene Formen von Lancetten, Lanzenmessern und Lanzennadeln auf Instr. Taf. II. Fig. 1—6; Taf. XIV. Fig. 4., 5., 8—13; Taf. XVII. Fig. 10.

Das von Simpson angegebene Verfahren der Blutstillung «die Acupressur» ist in Bd. I. Abth. 1. §. 156. genau beschrieben; es sind

dazu lange mit einem dicken Knopf versehene stählerne. goldne oder stark vergoldete Nadeln wünschenswerth.

Um zu untersuchen, von welcher Consistenz eine Geschwulst ist, ob der darunter liegende Knochen fest ist, und zu ähnlichen Zwecken kann man sehr feine Nadeln, s. g. Acupuncturnadeln (Instr. Taf. II. Fig. 10. u. 11.) einstechen; das Verfahren ist nicht sehr gebräuchlich, im Ganzen nicht sehr zu empfehlen, weil doch in manchen Fällen selbst diese geringsten Verletzungen Entzündungen zur Folge haben. In neuerer Zeit hat Middeldorpf sich eingehender mit dieser Untersuchungsmethode beschäftigt, welcher er den neuen Namen Akidopeirastik (Günsberg's Archiv 1856) gab. Ueber Acupunctur bei Aneurysmen. siehe Bd. II. 2. Abth. §. 223.

Hacken. Pincetten. Serres fines. Zangen zum Fassen, Reissen, Zerquetschen. Löffel.

§. 420. Um Wundränder klaffend zu erhalten, sie behufs besserer Durchschneidung zu fixiren, um bewegliche Organe zu halten bei Operationen daran, oder um Gefässe zum Unterbinden zweckmässig zu richten, braucht man theils Hacken, theils Pincetten, theils Zangen.

Die Hacken theilt man ein in stumpfe und scharfe, einfache und doppelte oder mehrfache.

Als Beispiele für stumpfe Hacken zum Festhalten der Wundränder etc. siehe Instr. Taf. IV. Fig. 1—3.; stumpfe Hacken zum Offenhalten der Auglider auf Instr. Taf. XI. Fig. 1—5. zum Erheben und Fixiren des Muskels bei der Schieloperation Instr. Taf. XIII. Fig. 5. u. 6. Auch die halben Specula zum Zurückhalten oder Niederdrücken einer Vaginalwand gehören in die Categorie der stumpfen Hacken. (Instr. Taf. XXVIII. Fig. 1 — 3.).

Die spitzen oder scharfen einfachen und doppelten oder mehrfachen Hacken, die von sehr verschiedenen Grössen sein können, werden in einen Wundrand, in eine blutende Arterienwunde, in eine Membran eingehakt. Die dadurch entstehende Verletzung muss natürlich so unbedeutend wie möglich und die scharfen Hackenspitzen müssen daher möglichst fein und doch dabei stark sein; auch darf mit den scharfen Hacken kein starker Zug ausgeübt werden, damit das Instrument den fixirten Theil nicht durchreisst. Scharfe Hacken zum Hervorziehen und Fixiren durchschnittener Arterien siehe auf Instr. Taf. II. Fig. 19; Instr. Taf. XXIX. Fig. 7., zum Hervorziehen von Geschwülsten behufs Exstirpation Instr. Taf. IV. Fig. 4.; ein mehrfacher scharfer Hacken ist auf Instr. Taf. XI. Fig. 9., Häckchen zum Vorziehen der Iris bei der Iridectomie auf Instr. Taf. XIII. Fig. 1., zum Fixiren des Bulbus Fig. 2, 4. dargestellt. — Ein grosser starker einfacher Hacken zum Fixiren von Knochen, an denen resecirt wird, ist von B. v. Langenbeck angegeben und wird zuweilen mit Vortheil verwendet, wenn gleich die später zu erwähnende Hackenzange, zu gleichem Zweck bestimmt, in den meisten Fällen practischer ist.

Die Pincetten haben einen ähnlichen Zweck wie die Hacken: es sind zwei Balken an einem Ende, mit einander so verbunden, dass das andere Ende auseinander federt; durch das Zusammendrücken der Pincettenbalken wird der betreffende Gegenstand gefasst. In neuerer Zeit sind auch Pincetten construirt, deren Balken so gebogen sind, dass beim Zusammendrücken die fassenden Enden auseinander gehen: Instr. Taf. II. Fig. 14. und Taf. XV. Fig. 7., doch ist diese Art von Pincetten wenig in Gebrauch gekommen; sie wird nur noch hie und da in kleiner Form als

Klammer gebraucht. Wird das Ende solcher kleiner Klammern mit Häckchen versehen, so hat man die von Vidal in moderner Zeit erfundenen doch schon wieder antiquirten Serres fines (Instr. Taf. II. Fig. 18.), welche an Stelle von Nähten so an die Wundränder gelegt werden sollen, dass dieselben fest aneinander fixirt werden; da diese kleinen Instrumente bei unruhigen Kranken leicht abfallen, auch den meisten Patienten unangenehme Schmerzen machen, so braucht man sie nicht mehr. — Dem Princip nach kann Malgaigne's Klammer für Fixirung der Fragmente der quer durchgebrochenen Patella als eine Serre fine im Grossen angesehen werden, (über dies Instrument siehe Bd. IV. Fracturen der Kniescheibe, Behandlung). —

Man nennt die Pincetten mit stumpfen, innen gerifften Balken anatomische, weil man dieselben vorwiegend zum anatomischen Präpariren benutzt. Instr. Taf. III. Fig. 9.

Mit diesen Pincetten zerdrückt man leicht das Gefasste und man braucht deshalb beim Operiren meist lieber die Pincetten, an denen die Enden mit feinen Häckchen versehen sind. Mit diesen Hackenpincetten kann man sicher halten und fassen, ohne das Gefasste zwischen den Branchen zu zerdrücken. Abbildungen von solchen Hackenpincetten, deren Häckchen verschieden geformt sind, und denen man auch behufs besonderer Zwecke (z. B. bei der Iridectomie) verschiedene Krümmungen geben kann, finden sich auf Instr. Taf. III. Fig. 10.; Taf. XIII. Fig. 3, 3′, 7.; Taf. XVII. Fig. 6.

Um blutende Arterien zu fassen, bedient man sich der s. g. Arterienpincetten, es sind immer anatomische Pincetten, welche in der geschlossenen Stellung fixirt werden; da dieser Schluss bei den gebräuchlichsten Pincetten der Art durch einen Schieber geschieht, so nennt man diese Pincetten auch wohl Schieberpincetten; solche Instrumente sind auf Instr. Taf. III. Fig. 13. und Taf. XXIV. Fig. 6. abgebildet; mir ist es bequemer, wenn der Schieber mit einem Knopf versehen ist, weil er sich dann sicherer bewegen lässt. Dies Instrument, das am zweckmässigsten von Neusilber gearbeitet wird, hat schliesslich alle anderen der Art verdrängt, freilich seit noch nicht gar langer Zeit, denn von Paré bis in die neuere Zeit haben sich Chirurgen und Instrumentenmacher bemüht, den fixirten Verschluss an diesen Pincetten möglichst bequem, leicht und doch dauerhaft zu machen. Die Unterbindungspincette mit dicken, conischen Branchen, die auf Instr. Taf. XXIX. Fig. 6. abgebildet ist und welche desshalb so unförmlich ist, damit der etwa auf der Pincette aufgebundene Faden an dem conischen Ende herunter und so über die Arterie gleite, habe ich durchaus nicht praktisch gefunden.

Der Zangen und zangenartigen Instrumente bedient man sich zum Festhalten, Abreissen und Zerdrücken. Von den schneidenden Knochenzangen soll später die Rede sein.

Man hat Zangen mit scharfen Hacken s. g. Hackenzangen, besonders, um zu exstirpirende Geschwülste zu fixiren oder sie hervor zu ziehen: Instr. Taf. IV. Fig. 6. Ein gleiches nur in vielen Theilen sehr viel stärkeres Instrument braucht man, um kleinere, abzusägende Knochentheile fest zu halten: B. v. Langenbeck's Zange zur Resection. Zu gleichem Zweck kat v. Bruns eine Zange construiren lassen, die zugleich zu Extractionen von Sequestern besonders brauchbar ist. Instr. Taf. VIII. Fig. 6.

Die Zangen mit stumpfen, innen gerifften Enden zum Herausziehen fremder Körper und ähnlichen Zwecken, pflegt man schon seit langer Zeit als Kornzangen zu bezeichnen; eine solche ist auf Instr. Taf. IV

Fig. 5. abgebildet, eine gebogene, grosse Zange der Art zur Extraction fremder Körper aus dem Schlunde findet sich auf Instr. Taf. XVIII. Fig. 6. Siehe über die Zangen zum Kugelausziehen diesen Band, Abth. II. §. 49.

Die Polypenzangen, deren man sich zum Abreissen und Abdrehen der Nasenschleimpolypen bedient, müssen etwas lang fassende Branchen haben, und besonders schmal gearbeitet sein, damit man sie leicht in die Nase einführen kann. Anstatt der auf Instr. Taf. V. Fig. 3 und 3'. abgebildeten Form brauche ich lieber einer älteren Form, an welcher die schmalen, innen gerifften Branchen auf eine Strecke von 1 — $1^1/_2$ — 2'' eng aneinander liegen, so dass Alles, was in diesen Theil der Zange gefasst ist, sicher von derselben festgehalten wird, in ähnlicher Weise wie an der Zange auf Instr. Taf. XXI. Fig. 8.

An manchen Zangen sind die Balkenenden zu bestimmten Zwecken eigenthümlich geformt, wie an den s. g. Entropiumzangen, von denen einige auf Instr. Taf. XI. Fig. 6. u. 7. abgebildet sind.

Besonders mannigfaltig sind die Zahnzangen geformt: Instr. Taf. XVI. Fig. 4. 5. 6. 7. Durch besonders starke löffelartige Branchen zeichnen sich die Zangen aus, welche man beim Steinschnitt zur Extraction des Steines aus der Harnblase braucht, die s. g. Steinzangen; Instr. Taf. XXV. Fig. 4. 5. 6.

Um in jeder beliebigen Stellung die Zange fixirèn zu können, dient ein dem Zahnrad ähnliche Vorrichtung, welche der Instrumentenmacher Luer an manchen Zangen angebracht hat: Pince à cremeillière, Instr. Taf. XXVII. Fig. 1. Eine gleiche Vorrichtung ist an den breitblättrigen Zange, welche B. v. Langenbeck zum Schutz der Haut beim Brennen der Hämorrhoidalknoten angegeben hat.

Auf das Princip der Zangen zu reduciren sind noch folgende Instrumente:

Die verschiedenen Arten von Nadelhalter.

Die s. g. Darmscheere nach Dupuytren zur Operation des Anus praeternaturalis. Instr. Taf. XX. Fig. 9.

Das Compressorium von Breschet zur Operation der Varicocele. Instr. Taf. XX. Fig. 8. 9.

Die Percuteurs und andere Instrumente zu Litotripsie. Instr. Taf. XXIII. Fig. 2. Taf. XXIV. Fig. 4. u. 5.

Hunter's Zange sur Extraction fremder Körper aus der Harnröhre. Instr. Taf. XXI. Fig. 5.

Löffel und löffelartiger Instrumente bedient man sich, um in Kanälen oder Höhlen steckende fremde Körper zu extrahiren. Am bekanntesten sind die Ohrlöffel, wie sie von vielen Menschen zum Reinigen des Gehörgangs benutzt werden. (Instr. Taf. XV. Fig. 6.) Ferner braucht man zur Extraction von Kugeln gern löffelartige Instrumente (siehe §. 249. der Abth. II. dieses Bandes) und auch zur Extraction von Steinen aus der eröffneten Blase: Steinlöffel siehe Instr. Taf. XXV. Fig. 3. Die Curette von Leroy d'Etiolles, ein am Ende eines Stabes befindlicher beweglicher Löffel zur Extraction von Steinchen aus der Harnröhre findet sich auf Taf. XXI. Fig. 3. abgebildet. Auch der v. Gräfe'sche Münzenfänger (Instr. Faf. XVIII. Fig. 1.) zum Herausbefördern von Münzen und anderen fremden Körpern aus dem Schlunde oder Oesophagus basirt im Wesentlichen auf dem Princip eines an einem Stabe beweglichen Löffels.

Röhren.

§. 421. Röhren kommen theils als selbstständige Instrumente, theils als wichtige Appendices zu anderen Instrumenten (z. B. zu den schon erwähnten Trocarts) vor.

Man braucht sehr häufig kurze Röhren, um sie in einen Kanal zu schieben, um die tiefsten Theile dieses Canals und seine Wandungen zu betrachten; solche Röhren nennt man Specula. Ein Ohrspiegel in Form einer einfachen Röhre findet sich auf Instr. Taf. XV. Fig. 3. und im Bd. III. Abth. I. Heft 2. pag. 9. Fig. 1. abgebildet; die Röhre kann auch halbirt und gestielt sein, so dass sich die beiden Röhrenhälften durch Federdruck (Taf. XV. Fig. 4.) oder durch einen Schraubenapparat (Fig. 5.) auseinander drücken lassen. — Ein breiter Ring, der als Stück einer Röhre angesehen werden kann, wird auch, wenngleich nicht oft, als Speculum verwandt z. B. zum Offenhalten des Mundes: Instr. Taf. XVI. Fig. 13.; Mastdarmspecula von Kautschuk, innen von Spiegelglas (auf Taf. XXI. Fig. 1. — Specula vaginae sind auf Taf. XXVI. Fig. 1. 2. 3. zu finden; sie bestehen wie die Ohrspiegel entweder aus einem einfachen Rohr (Fig. 2.) oder das Rohr ist in 2, 3, 4 Stücke zerlegt (Fig. 1. u. 3.); für manche Zwecke der Untersuchung ist die eine für andere Zwecke die andere Art brauchbarer. Genaueres darüber ist in den Abschnitten über Untersuchung der Scheide und über Blasenscheidenfisteloperationen nachzusehen (Bd. IV.). Die s. g. halben Specula vaginae (Instr. Taf. XXVIII. Fig. 1. 2. 3.) können wohl mit gleichem Recht als Hacken, wie als Röhrenstück angesehen werden.

Röhren werden ferner benützt, um in bestehende oder neu gemachte Canäle eingelegt zu werden, dieselben offen zu halten, zu erweitern, oder Flüssigkeiten durch die Röhren abzuleiten.

Eine Metallröhre zum Dilatiren und Offenhalten des von obenher aufgeschlitzten Thränensacks und Thränennasencanals findet sich auf Instr. Taf. XII. Fig. 3. Man heisst solche Röhren auch Catheter (von κατα und ἵημι, hinabsenden); ein Catheter zur Untersuchung des Thränennasencanals von der Nase her ist auf Instr. Taf. XII. Fig. 9. zu finden; ein gleiches Instrument zur Untersuchung der Tuba Eustachii siehe auf Instr. Taf. XV. Fig. 1. u. 2. Catheter für die Harnröhre siehe auf Taf. XXI. Fig. 1. 2. Taf. XXIV. Fig. 2. 3. 6. Taf. XXVIII. Fig. 11. Auch um die wegen Laryngostenose gemachte Trachealöffnung offen zu halten, legt man Röhren ein: Instr. Taf. XVIII. Fig. 8. 9. 10.

Ausserdem dienen die Röhren sehr häufig dazu um andere Instrumententheile zu umfassen, zusammen zu halten oder zu verbergen: zu einer Reihe von Ligaturinstrumenten gehören Röhren als sehr wesentliche Theile; die Bellocque'sche Röhre, welche zur Stillung von starken Nasenblutungen benutzt wird, (Instr. Taf. XV. Fig. 8.) cachirt eine Feder, auch in dem Ektropoesophag (Instr. Taf. XVIII. Fig. 5.), der zur Eröffnung des Oesophagus verwendet wird, ist eine Feder enthalten; die Hunter'sche Zange zur Extraction von fremden Körpern aus der Harnröhre (Instr. Taf. XXI. Fig. 5.) steckt in einer Röhre; das Instrument von Frère Côme zum Blasenschnitt über der Symphyse enthält einen scharfen Pfeil in einer Röhre (Taf. XXIV. Fig. 1.); die Aetzmittelträger für die Harnröhre (Instr. Taf. XXII. Fig. 7. u. 8.) enthalten Höllenstein in einer Röhre verborgen u. s. w.

Spritzen. Pumpen. Pulverisateure.

§. 422. Seit Einführung der Esmarch'schen Wunddouchen sind die früher üblichen Wundspritzen sehr ausser Gebrauch gekommen. Immerhin kann man guter Spritzen nicht entbehren, wo es sich um sorgfältiges Einspritzen medicamentöser Körper in Höhlen und unter die Haut handelt, und auch da, wo die Spritze als Pumpe fungirt zum Herausziehen von Flüssigkeiten z. B. von Blut aus der Harnblase. Vom Gebrauch der Magenpumpen bei Vergiftungen hat man in neuerer Zeit vollkommen Abstand genommen, weil man mit einem solchen Instrument wohl immer zu spät kommen würde. Beispiele von noch gebrauchten Spritzen finden wir in unserem Buche abgebildet auf pag. 578 dieses Bandes, ferner im Atlas auf Instr. Taf. XII. Fig. 7., 7'., 7''; Taf. XXIII. Big. 1., 1'., 1''. Um sich selbst Klystiere zu geben, hat die Erfindungskunst der Instrumentenmacher eine grosse Auswahl von leicht zu handhabenden Pumpen und Spritzen construirt, die auch zu Injectionen in die Vagina verwendet werden können. Zu Einspritzungen mit kleinen Quantitäten Flüssigkeit sind die Kautschukballons (Instr. Taf. XV. Fig 9.) recht zweckmässig.

In die Categorie der Spritzen und Pumpwerke gehören dann auch die s. g. Pulverisateure, Instrumente, welche den Zweck haben, Flüssigkeiten in zerstäubtem Zustande in den Hals zu blasen. Diese Aufgabe ist von Pariser und deutschen Instrumentenmachern in verschiedenster Weise gelöst; indess gehören diese Apparate zu sehr der inneren Medicin an, als dass wir auf eine nähere Beschreibung derselben hier eingehen könnten

Auch das Richardson'sche Instrument zur Hervorrufung lokaler Anästhesie gehört in die Reihe der Spritzen und Pumpen, es ist in dieser Abtheilung dieses Bandes §. 392. pag. 588. beschrieben und abgebildet.

Bougies. Dilatationsmittel für verengte Oeffnungen und Fisteln.

§. 423. Die Instrumente, welche dazu dienen, die Stricturen der Harnröhre zu erweitern, werden bei der Behandlung dieser Krankheit erwähnt werden. Auf Instr. Taf. XXII. Fig. 6. findet sich ein solches Dilatatorium abgebildet. Meist braucht man anfangs dünne, allmählig dann dickere metallene oder elastische Stäbe (Bougies) von verschiedener Form zu diesem Zweck, wie solche schon bei den Sonden (§. 416.) erwähnt sind.

Will man verengerte Orificien und Fistelöffnungen erweitern, so bedient man sich jetzt dazu getrockneter und durch Schaben geglätteter Stücke Seetangs, Laminaria digitata, die weit sauberer und zuverlässiger in ihrer Quellwirkung sind als der Pressschwamm und die von den Chirurgen des Mittelalters gebrauchten Quellmeissel.

Compressorien.

§. 424. Die Apparate, welche zum Zweck haben, dauernd einen Druck auf gewisse Theile auszuüben, nennt man im Allgemeinen Compressorien; Apparate, welche speciell dazu dienen, Arterien vollkommen zusammenzudrücken, womöglich, ohne zugleich die Vene zu comprimiren, nennt man Aderpressen oder Tourniquets. Solche Apparate sind

auf Instr. Taf. XXIX. Fig. 1 — 3. abgebildet; über ihren Gebrauch ist speciell im §. 161. der Abth. I. dieses Bandes gehandelt, wo sich auch noch in Fig. 26. u. 27. zwei weniger gebräuchliche Compressorien dargestellt finden; endlich ist noch in Bd. II. Abth. II. §. 235. Fig. 25. eine Abbildung eines für die Compression der Art. femoralis bei Aneurysmen an denselben verwendbares Instrument.

Will man auf Geschwülste einen Druck anwenden, so kann dies meist mit Bleiplatten, Binden und Pelotten geschehen, an manchen Orten, wo eine feste Umwicklung nicht ausführbar ist: z. B. am Hals, kann man sich des von Baum empfohlenen Compressoriums bedienen, welches sehr ähnlich ist wie das auf Instr. Taf. XXIX. Fig. 2. abgebildete, oder man verwendet irgend eines von den anderen citirten Compressorien in passender Modification.

Instrumente zur Zurückhaltung verschobener Weichtheile.

§. 425. Hierher gehören in erster Linie die Bruchbänder, (Bracheria) von denen die Hauptformen auf Instr. Taf. XIX. abgebildet sind, dann auch die Apparate zur Fixation der in den Leistencanal invaginirten Haut behufs Radicalheilung von Hernien (Invaginatoria) Instr. Taf. XX. Fig. 7, 7', 7'', ferner die s. g. Hysterophore, Instrumente zur Unterstützung des vorgefallenen Uterus (ἡ ὑστερα, die Gebärmutter, φερω, tragen.) Instr. Taf. XXVII. Fig. 3, 4, 4'. Ueber alle diese Instrumente wird man in den Abschnitten von den Brüchen und von den Krankheiten der Gebärmutter Specielleres finden.

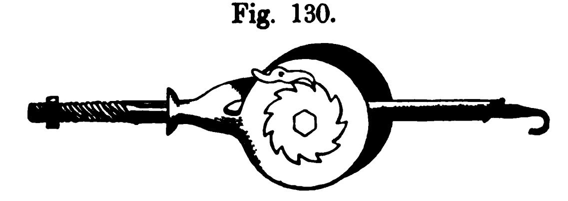
Instrumente zur Reposition verschobener Knochen.

§. 426. Wenn es sich darum handelt veraltete Luxationen einzurichten, oder schief zusammengeheilte Knochen (zumal am Oberschenkel) durch Extension zu brechen, bedarf man zuweilen einer erheblichen Kraft die man lieber durch Maschinen entwickelt, als durch viele in der Angriffsmethode oft ungeübte Menschenarme, weil erstere sicherer, stetiger wirken, und leichter zu reguliren und zu modificiren sind.

In älterer Zeit und im Mittelalter hat man sich Hebel, Leitern, unförmlicher Streckbetten, Winden etc. bedient, um die alten Luxationen einzurenken. Abbildungen und Beschreibungen von dergleichen Apparaten befinden sich u. A. im Armamentarium Chirurgicum des Scultetus Taf. 23 u. 24, während auf Taf. 48, 47, 48, 49. die Anwendung dieser Maschinen in höchst ergötzlicher Weise dargestellt ist. Von diesem Vielerlei der Apparate zu genanntem Zweck haben sich nur zwei erhalten: 1) die Extension durch eine mit Zahnrad versehene Winde in Form des s. g. Schneider-Mennel'schen Apparats und 2) der Flaschenzug.

Der Schneider-Mennel'sche Apparat, wie wir ihn jetzt gebrauchen ist ein sehr fester, zum Stehen eingerichteter Holzrahmen, in dessen einem stehenden Balken innen eine Winde (Fig. 130.) befestigt

Fig. 130.



Welle mit Zahnrad zum Schneider-Mennel'schen Apparat.

wird, auf der sich ein langer sehr starker Riemen mit Haken aufrollt, und welche durch ein mit Feder zu fixirendes Zahnrad im Abrollen des Riemens gehemmt ist. Diese Winde ist an einen Stiel mit Schraube befestigt, welcher von innen durch Löcher in einen der stehenden Balken des Holzrahmens hindurchgeschoben und dann durch eine Schraubenmutter befestigt wird. (Fig. 132.) Dies gewährt den Vortheil, dass man die Winde bald höher bald niederer stellen kann. Die Winde wird durch eine abnehmbaren Kurbel oder einen hebelartigen Schlüssel mit langem Arme so gedreht, dass sie den Riemen aufrollt, dessen Haken an dem zu extendirenden Glied befestigt ist. Die Fixirung dieses Gliedes (die s. g. Contraextension) wird durch Riemen bewerkstelligt, welche in einen ebenfalls höher und tiefer stellbaren Ring oder Haken eingreifen; letztere ist an der der Winde gegenüber liegenden Innenseite des anderen verticalen Balkens des Holzrahmens befestigt.

Soll der Apparat in Wirksamkeit kommen, z. B. für die Extension behufs Einrichtung einer veralteten Schultergelenksluxation, so ist zunächst der Arm von der Hand an mit nassen leinenen Binden sehr exact ziemlich fest einzuwickeln: dies hat zum Zweck, den Druck der Extentionsriemen und Abschürfungen der Haut zu verhüten. Hierauf sind die Extensionsriemen anzulegen, und zwar einer dicht oberhalb des Ellenbogengelenkes, und einer dicht oberhalb des Handgelenkes, auf diese Weise werden die Angriffspunkte der Extension vertheilt. Diese Extensionsriemen sind mit starken Schnallen versehene gepolsterte breite lederne Riemen (Fig. 131 a.), an welchen ein durch Schnalle zu verlängernder oder zu verkürzender sehr starker Gurt (b) befestigt ist. Die beiden Gurten der oberhalb Hand und Ellenbogen angelegten Riemen werden beide ganz gleich so lange gemacht, dass die Enden ihrer Schlingen die Fingerspitzen nur wenig überragen, und in diese Schlinge wird der Haken des Windenriemens eingelegt. Bevor dieser Haken eingehängt wird, muss die Contraextensionsvorrichtung befestigt sein; diese besteht in einem gut gepolsterten ledernen Ring, welcher über den zu extendirenden Arm in die Höhe bis zur Achsel hinaufgezogen wird, so dass er die Scapula und den Thorax zurückhält; dies geschieht durch einen breiten Riemen, welcher an dem genannten Ring vorn und hinten befestigt ist, und dessen Schlinge in dem Contraextensionshaken des Holzrahmens fixirt wird. Der Kranke sitzt auf einem Stuhl, und wird narkotisirt. Fig. 132. stellt die ganze Situation dar, wie sie geschildert ist.

Fig. 131.

a

b

Riemen oberhalb der Gelenke anzulegen, behufs gewaltsamer Extension der Gliedmaassen.

Ist die Narkose tief genug, (da der Contraextensionsriemen den Brustkorb stark drückt, so ist bei dieser Operation besonders sorgfältig auf das Athmen zu achten), so beginnt die Extension durch sehr langsames Umdrehen der Winde. Aeusserst schwierig ist es zu bestimmen, wie weit man mit der Extension gehen darf; da es sehr umständlich ist, in den auf die Winde aufzurollenden Riemen ein Dynamometer einzuschalten (wovon weiter unten mehr), so ist man nur auf eine ungefähre Abschätzung der Gewalt angewiesen, die sich noch am Besten nach der Spannung der Extensionsriemen beurtheilen lässt, die ich von Zeit zu Zeit auf die Höhe ihres Tones durch Percussion prüfe. Obgleich es noch vor wenig Jahren in Paris vorgekommen ist, dass bei Einrichtungsversuchen einer Luxation mit mehrfachen Menschenkräften ein Arm im Ellenbogen ausgerissen wurde, befürchte ich dies doch kaum bei verstär-

r Anwendung der Extensionsmaschienen; ich habe in allen Fällen, in
chen bedeutende Gewalt angewandt wurde, stets bemerkt, dass selbst

Fig. 132.



richtung eines luxirten Oberarmes durch Extension mittelst des Schneider-Mennel'schen Apparates.

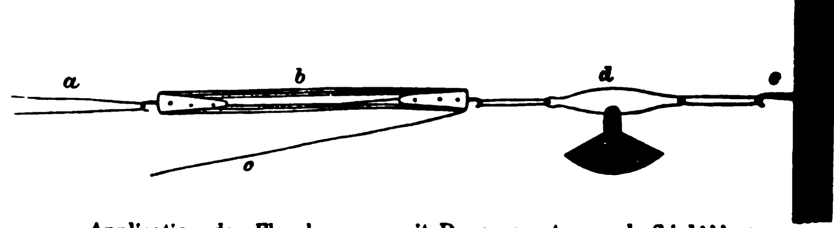
die bestgearbeiteten Riemen und Gurten nachgeben, oder die Bandagirung am Arm sich eher verschiebt, als etwa die Gelenkbänder zerreissen. (Siehe hierüber Bd. II. 2. Abth. pag. 655. §. 609.) Vor allen Dingen muss sich der Chirurg klar sein in dem, was er durch die Extension erreichen will und kann; in den weitaus meisten Fällen ist nur die Trennung narbiger Adhäsionen und das Beweglichmachen der Gelenkköpfe zu erreichen; zur Reduction bedarf es dann nachher noch besonderer Manöver.

Soll an den unteren Extremitäten eine Extension gemacht werden, dann muss die Operation in liegender Stellung ausgeführt werden; die Extensionsgurte sind dicht oberhalb des Knies und dicht oberhalb des Fusses, der stark gepolsterte Contraextensionsriemen ist am Perinaeum anzulegen.

Der Holzrahmen, dessen ich mich zu diesen Operationen bediene, ist 226 Centim. hoch, 332 Centim. lang; er ist desshalb in so grossen Dimensionen ausgeführt, um ihn der Länge nach über ein Bett oder über den Operationstisch zu stellen. Die ursprüngliche Form dieses Apparates war in viel kleineren Dimensionen; die Originalbeschreibung desselben findet sich in dem Journal für die Chirurgie, Geburtshülfe und gerichtliche Arzneikunde, herausgegeben von Just Christian Loder Bd. III. 1802. pag. 298. Beschreibung einer neuen Maschine zur Einrichtung des verrenkten Oberarmes vom Herrn Regiments-Chirurgus Mennel zu Naumburg (1800); und pag. 464: Schreiben des Herrn Friedrich Gottlob Schneider, Regiments-Chirurgus des Churfürstl. Sächs. Regiments Prinz Clemens (1801). — Die von Letzterem angegebenen Modificationen sind übrigens sehr unbedeutend. Beide Herren befanden sich noch ihrer Zeit entsprechend in dem Irrthum, dass die Schwierigkeiten bei der Reduction von Luxationen nur durch Kraftentwicklung zu überwinden seien, und dass die Extension die beste Methode für die Einrichtung der Schulterluxationen sei. Der Apparat ist in der Folge viel mannichfacher und rationeller verwandt als es von seinen Urhebern vorausgesehen werden konnte.

2. Der Flaschenzug, ein in der Technik zur Verstärkung der Kraft vielfach angewandtes Instrument, wird von vielen Chirurgen dem Schneider-Mennel'schen Apparat vorgezogen. Wie bei Anwendung des Letzteren braucht man auch für die Operation mit dem Flaschenzug zwei fixe Punkte: ob sich diese an einem grossen starken Holzrahmen befinden, oder an zwei Thürpfosten, oder an zwei gegenüberliegenden Wänden, ist im Wesentlichen gleichgültig; der Flaschenzug wird in den Extensions-Riemen eingeschaltet und dient nur zur Verstärkung der Kraft. Will man diese Kraft messen, so schaltet man nach Sédillot's Vorschlag ausser dem Flaschenzug auch noch einen Dynamometer in den Exten-

Fig. 133.



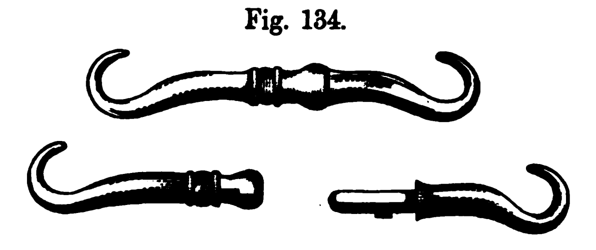
Application des Flaschenzugs mit Dynamometer nach Sédillot.
a. Riemen, welcher an dem zu extendirenden Gliede befestigt ist.
b. Flaschenzug mit 6 Rollen.
c. Strick, an welchem der Assistent zieht und dadurch die Extension macht.
d. Dynamometer.
e. Haken in einer Wand zur Fixirung des Extensionsapparates.

sionsriemen ein, nach welchem man nicht mehr als 300 Kilogrammes anwenden soll; gewöhnlich kann man sich mit 100 — 150 Kilogrammes begnügen.

Fig. 133. stellt diesen Extensionsapparat im Zusammenhange vor.

Die sonst noch von Sédillot angegebenen Instrumente z. B. zur Befestigung der Riemen an der Extremität (ein dem Schraubentourniquet nachgebildeter Apparat) und zur Bewerkstelligung einer plötzlichen Lösung des Extensionsriemens sind nicht absolut nothwendig: unter den letzteren ist eines recht hübsch und einfach.

Fig. 134.



Apparat zur plötzlichen Lösung der Extension nach Sédillot.

Er besteht in zwei Haken, welche so in einander gefügt sind, dass sie durch eine einfache Umdrehung sich lösen; diese Haken müssen dann auch noch in den Extensionsapparat eingeschoben werden, der dadurch freilich sehr complicirt wird. Das plötzliche Loslassen des Extensionsstrickes, welcher den Flaschenzug zusammenzieht, sowie das Lösen des Zahnrads an dem Schneider-Mennel'schen Apparat gestattet freilich auch einen ziemlich raschen Nachlass der Extension, doch erfolgt derselbe nie so rukweise und zugleich so vollständig, wie bei Anwendung der in Fig. 134 abgebildeten Doppelhaken.

Die Beschreibung von orthopädischen Apparaten, welche den Zweck haben, allmählig verbogene oder verschobene Knochen in die richtige Stellung zu bringen, kann nicht mit Vortheil ganz allgemein behandelt werden; die betreffenden Apparate sind daher bei den speciellen Fällen von Verkrümmungen erwähnt.

Ligaturinstrumente.

§. 427. Um gestielte Geschwülste abzubinden, Fistelcanäle allmählig durch die Ligatur zu durchschneiden, braucht man in vielen Fällen nichts Anderes als einen starken Seidenfaden, den man täglich etwas fester anzieht, indem man entweder eine Schleife löst, und neu knüpft, oder den Faden überhaupt ganz erneuert. Da nun Beides eventuell Unbequemlichkeiten hat, so hat man Instrumente erfunden, welche dazu dienen, in bequemerer Weise die Fadenenden an ihnen zu befestigen und sie täglich mehr anzuziehen. Ein solches Instrument ist das v. Gräfe'sche Ligaturstäbchen (Instr. Taf. XXIX Fig. 5), durch dessen oberes offenes Ende beide Faden der Schlinge gezogen werden, um an einem Knopf befestigt zu werden, welcher an einer in der seitlich offenen Röhre befindlichen Schraube sitzt, durch deren Anziehen die Ligaturen gespannt werden.

Ueber verschiedene Methoden mehrfacher Unterbindung siehe Bd. II. 1. Abth. 1. Heft §. 78. pag. 89.

Nasenrachenpolypen, Uteruspolypen, Polypen des Rectum zu unterbinden, hat man ziemlich allgemein aufgegeben; eine Beschreibung der vielen Instrumente, welche zu diesen Zwecken erfunden sind, hat daher keinen Werth mehr. Nur so viel sei hier bemerkt, dass alle diese Instrumente im Wesentlichen dazu eingerichtet waren, die Schlinge um die Polypen und hinauf bis zu ihrem Ansatz zu führen, um sie dann fest zu schliessen; meist wurde dies durch Doppelröhren zu Stande gebracht, wie solche auf Instr. Taf. V Fig. 2 abgebildet sind; ihre Anwendungsweise wird aus Fig. 1 der Oper. Taf. XXVI klar.

Ecraseur. Ecrasement.

§. 428. Das Abbinden hatte früher deshalb so viele Anhänger gefunden, weil es ein unblutiges Verfahren war; es erschien weniger gewaltsam, weniger gefährlich, es wurde vielfach von Aerzten geübt, die sonst nicht viel mit chirurgischen Operationen zu thun haben wollten. Dieser für viele Aerzte und Laien so grosse Reiz des unblutigen Entfernens von Geschwülsten ist es, welcher das Ecrasement und die Galvanocaustik zur methodischen Entwicklung kommen liess, und sie noch bei Vielen beliebt macht.

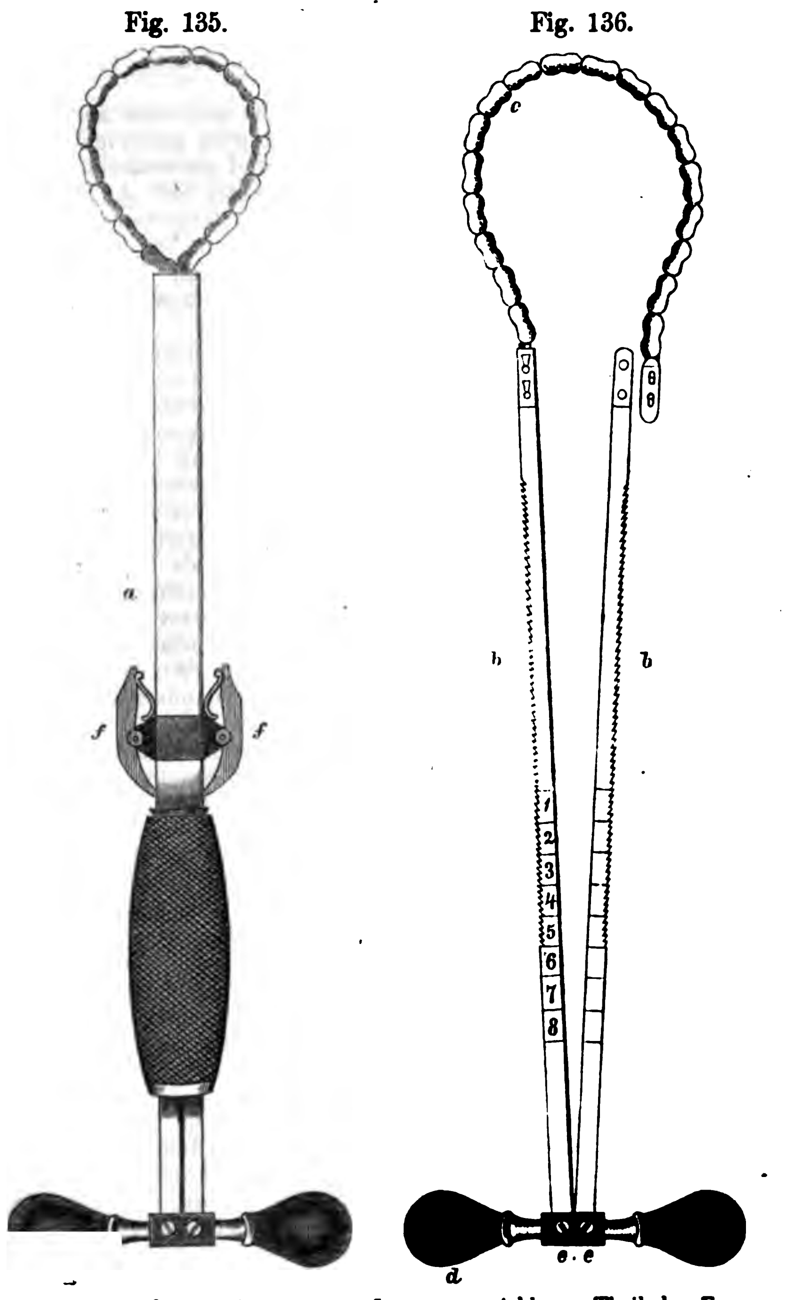
Dass gequetschte Wunden wenig bluten, selbst wenn sie ausserordentlich schnell erzeugt werden (Schusswunden), ist eine lange bekannte Thatsache. Theile des menschlichen Körpers ohne Blutung abzuquetschen, und zwar so, dass von der entstandenen Wundfläche nur äusserst wenig mortificirt, und dass diese Wunden nicht mehr, sondern eher weniger zu progressiven eitrigen oder jauchigen Entzündungen disponiren, ist eine Aufgabe, welche durch den von Chassaignac erfundenen, von den Instrumentenmachern Mathieu und Luër ausgeführten Ecraseur in grosser Vollendung geleistet ist. Das Instrument, wie es aus dem Atelier der genannten Künstler hervorgeht, ist bisher durch keine spätere Imitation (wovon ich den Constricteur Maisonneuve's nenne) übertroffen worden. (Vergleiche Bd. II. Abth. I. Heft 1. Fig. 14. pag. 91.)

So wie die Beobachtung, dass gequetschte Wunden nicht bluten, nur so weit richtig ist, als es sich um Arterien kleineren und mittleren Calibers handelt, so gilt dies auch für die blutlose Operation mit dem Ecraseur. Der Ecraseur von Mathieu, den ich für den besseren halte, ist in Fig. 135 und 136 abgebildet.

Er besteht aus einer Scheide von Metall (Fig. 135 a), welche durch zwei aneinander etwas bewegbare Metallstäbe ausgefüllt ist (Fig. 136 b. b.); an dem oberen Ende dieser Stäbe ist eine Kette von ineinander gegliederten Metallstückchen angeheftet (Fig. 136 c); an dem andern Ende der beiden Metallstäbe befindet sich ein Querbalken (Fig. 135 d), in dessen Mitte die beiden Stäbe, um kleine Achsen (Fig. 136 e. e.) in geringem Grade beweglich, eingefügt sind. Die beiden Metallstäbe mit der Kette werden in die Scheide eingefügt, wie es Fig. 135 zeigt. Die Kettenschlinge soll um die Basis einer Geschwulst gelegt und dann allmählig angezogen und in die Scheide hineingezogen werden. Um dies mit stetig langsam wirkender Kraft auszuführen, wird mit Hülfe kleiner hebelartiger Bewegungen des Querbalkens (Fig. 135 d) bald der eine, bald der andere Stab ein wenig angezogen, und dadurch festgestellt, dass zwei federnde Hacken, welche an der Scheide festsitzen (Fig. 135 f. f.) und durch eine Oeffnung derselben in die Zähne an der Aussenseite der Metallstäbe eingreifen, das Zurückweichen verhindern. Durch langsame methodisch ausgeführte Bewegungen des Querbalkens (d) wird endlich die Kette ganz

Scheide hineingezogen und dadurch der umschnürte zu entfernende von der Kette durchgequetscht. — Man macht, nachdem die Kette gt und scharf angezogen war, ungefähr alle 10—12 Secunden eine

Fig. 135. Fig. 136.



Ecraseur Chassaignac-Mathieu.

Innerer ausziehbarer Theil des Ecraseur Chassaignac-Mathieu.

hebelartige Bewegung, kommt also in dieser Zeit immer nur um die Länge eines entsprechenden Zahnes vorwärts; langsamer zu ecrasiren ist wohl kaum nöthig, schneller unpassend, weil dann der Zweck ohne Blutung zu operiren verfehlt werden kann. — Das ganz gleiche Instrument hat man ganz im Kleinen (Ecraseur de poche); es ist auch in dieser Form ganz wohl für die Operation an mässig dicken Theilen brauchbar.

Der Instrumentenmacher Luër in Paris hat nun einen anderen Ecraseur construirt, welcher von manchen Chirurgen gern gebraucht wird. Er ist auf Instr. Taf. V. Fig. 1—1'''' abgebildet und unterscheidet sich von dem vorigen wesentlich nur dadurch, dass die Kette hier durch eine s. g. ewige Schraube sehr langsam in die Scheide hineingezogen wird: man hat es durch schnelleres oder langsameres Drehen in der Hand, ob man schnell oder langsam ecrasiren will. Ich bin mehr an den Ecraseur von Mathieu gewöhnt, finde ihn leichter auseinanderzunehmen und zu reinigen, überhaupt einfacher.

An den Gedanken, Theile des Körpers abzubinden, waren die Chirurgen lange gewöhnt, Theile des menschlichen Körpers abzuquetschen, die übelsten Wunden, nämlich Quetschwunden willkührlich operativ statt Schnittwunden zu erzeugen, erschien vielen Chirurgen irrationell, barbarisch, manchen geradezu unsinnig. Die Erfahrung hat indess gelehrt, dass sich der Verlauf der Wunden nach dem Ecrasement weit besser gestaltet, als man a priori erwarten sollte, ja dass er zuweilen ein ganz aussergewöhnlich guter und schneller ist. Weit entfernt das Ecrasement so günstig zu beurtheilen, so übertrieben einseitig als Normaloperationsmethode hinzustellen, wie es von seinem Erfinder geschehen ist, muss ich doch aus einer nicht unbedeutenden Erfahrung constatiren, dass in gewissen Fällen z. B. bei Amputatio linguae und Amputatio penis die blutlose Operation, die auffallend kleine comprimirte Wunde, die schnelle Heilung mit ungemein geringer, fast nur mikroskopischer Mortification der ganz glatten Wunden unleugbare Vortheile sind. — Die Wirkung der Ecraseurkette ist eine sehr circumscripte: die Häute, das lockere Zellgewebe, die Muskeln und Gefässe werden so zusammengedrückt, so in einander gepresst, dass eben dadurch die Gefässlumina geschlossen werden, und sich dann wohl noch während des Ecrasements Thromben in den Gefässenden bilden, sich auch der Kreislauf an der Wunde noch während der Operation entwickelt. Begeht man den Fehler, nach vollendetem Ecrasement mit einem Schwamm die Wundfläche zu betupfen, um etwa einen Tropfen Blut abzuwischen, so kann man dadurch leicht Blutung erzeugen, indem man durch die Berührung die geschlossenen Gefässlumina auseinanderzerrt. Ich habe nach vorsichtigem Ecrasement an geeigneten Orten nie Nachblutungen gehabt, mit Ausnahme von drei Fällen, in welchen ich den Saamenstrang behufs Exstirpation kranker Hoden ecrasirte; ich widerrathe daher, das Ecrasement zu diesem Zweck zu verwenden.

Einen Nachtheil wirft man dem Ecraseur vor, nemlich dass die Kette zähe Häute mit in die Scheide hineinzerrt, dann erst spät durchschneidet oder durchreisst. Dieser Vorwurf ist gerechtfertigt besonders bei dem Ecrasement der portio vaginalis uteri, wozu man am vorderen Ende gekrümmte Ecraseure braucht; es ist dabei wiederholt vorgekommen, dass man das Peritonäum in die Ecraseurschraube hineinzerrte. Die Anlegung der Ecraseurkette kann, wie die Anlegung der Ligaturinstrumente überhaupt, unter Umständen sehr schwierig sein. Bei Tumoren ist besonders darauf zu achten, dass der Stiel vollkommen von

seinem Mutterboden abgetrennt wird, und nicht etwa Theile davon zurückbleiben. Kann man nicht in einer Ebene ecrasiren, so ist die Construction des Instrumentes so eingerichtet, dass man nacheinander in verschiedenen Richtungen ecrasiren kann. Will man z. B. aus der Zunge ein keilförmiges Stück entfernen, so löst man die Kette des Instrumentes an einem Balken, befestigt einen starken Faden in ihrem Ende, an den Faden eine gebogene Nadel; mit Hülfe der Letzteren führt man die Kette ganz hinten mitten durch die Zunge, entfernt Nadel und Faden, befestigt die Kette wieder am Balken, zieht die Schlinge jetzt z. B. nach rechts fest an und ecrasirt in der Richtung nach rechts und vorn; ist dies vollendet, so legt man die Kette nach links herüber aufs Neue an und ecrasirt nach links und vorn; so kann man sich in mannigfachster Weise helfen. Ueber Ecrasement von Geschwülsten vergleiche Bd. II. 1. Abtheil. §. 80.

In die Categorie der Ecraseure oder Constricteure gehört auch das kleine Instrument zur Entfernung von Ohrpolypen (Wilde's Polypenschnürer), welches Bd. III. 1. Abth. 2. Hft. §. 63. p. 56 abgebildet ist.

Galvanokaustik. Electrolyse.

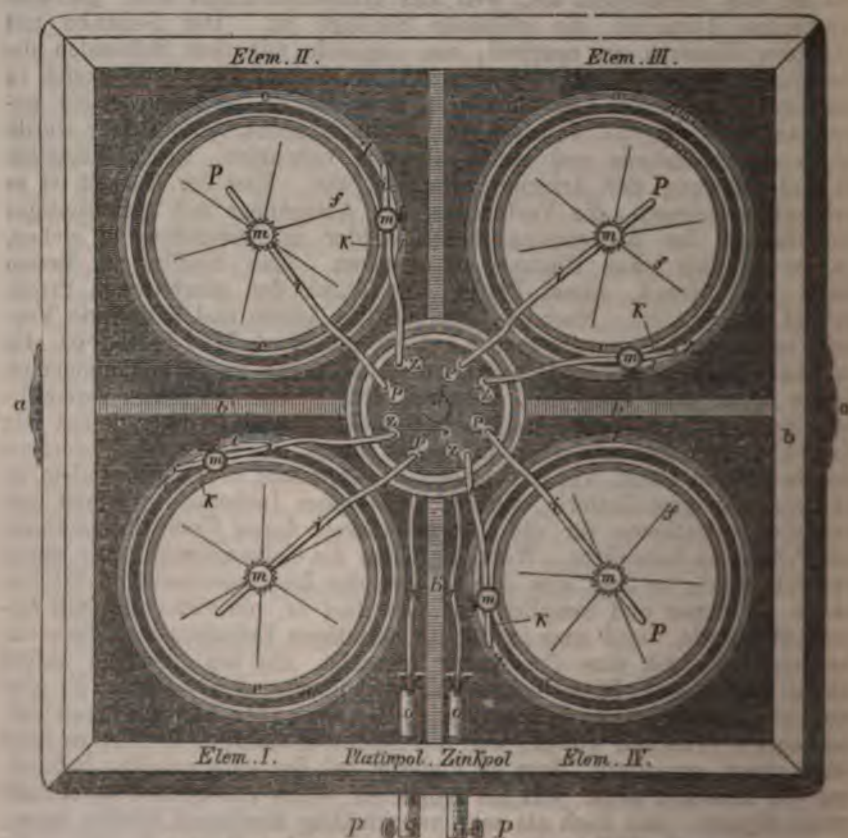
§. 429. Ich schliesse die Galvanokaustik an die Ligaturoperationen und an das Ecrasement an, weil das Hauptinstrument aller galvanokaustischen Apparate die glühende Schlinge ist. Der Gedanke mit glühenden Messern zu operiren, um zugleich mit dem Schneiden die Blutstillung zu bewirken, ist von den arabischen Chirurgen zuerst in Ausführung gebracht; die Methode fand Beifall und wurde bis gegen das Ende des 17. Jahrhunderts vielfach geübt. Dann aber wurde sie als unzweckmässig und wenig wirksam verworfen, zumal nachdem die Unterbindung der Arterien erfunden war. Erst der Neuzeit ist es vorbehalten gewesen, die Verbindung des Abtrennens mit gleichzeitiger Cauterisation der Abtrennungsflächen wieder in Anwendung zu ziehen, um wo möglich ohne Blutung zu operiren. Man benützt zu diesem Zweck jetzt Metall, zumal Platin, das durch den electrischen Strom glühend gemacht ist. Nachdem verschiedene Aerzte und Zahnärzte Versuche in dieser Richtung gemacht hatten, gelang es Middeldorpf, die Galvanokaustik zur Methode auszubilden und zwar in so vollkommenem Maasse nach jeder Seite hin, dass seit dem Erscheinen seines vortrefflichen Buches über diesen Gegenstand nichts Neues darüber gesagt ist; Middeldorpf hat die Galvanokaustik nicht nur erfunden, sondern auch in seinem Buch, wie mir scheint, vollkommen erschöpft, indem er die zweckmässigste Batterie, die zweckmässigsten Instrumente erfand und auch die Indicationen für die Verwendbarkeit dieser Operationsmethode aufs Präciseste formulirte. Wenn trotzdem die Galvanokaustik nur wenig verwandt wird, so liegt dies daran, dass der Instrumenten-Apparat immerhin zu theuer und complicirt ist, als dass er von vielen Aerzten angeschafft würde, und dass in der gleichzeitigen Erfindung des Ecraseur der Galvanokaustik eine Concurrenz erwuchs, die bei gleichem Effect mit viel einfacherem Mittel schwerlich wird überwunden werden. Es gibt sehr viele Aerzte und Chirurgen von Fach, die weder Ecraseur noch Galvanokaustik brauchen wollen, weil sie Beides entbehrlich finden; es lässt sich dagegen erwiedern, dass es Vielerlei bei der chirurgischen Behandlung von Kranken giebt, was als möglicher Weise entbehrlich bezeichnet werden könnte, und doch als sehr zweckmässig anerkannt werden muss; so giebt es auch Fälle, wo die Anwendung der Galvanokaustik sehr

zweckmässig ist z. B. bei Operation von Telangiectasien und cavernösen Blutgeschwülsten, unter diesen jedoch nur wenig Fälle, wo in keiner andern Weise so schonend und mit so wenig Blutverlust operirt werden kann, denn man kann diese Geschwülste auch mit glühend gemachtem Eisen anstatt mit glühendem Platin operiren.

Es kann nicht die Aufgabe sein, hier in alle Details des Gegenstandes einzugehen, zumal so weit derselbe ins Bereich der physikalischen Apparate gehört; doch muss ich so viel darüber anführen, als nöthig ist, damit sich Jemand, der mit einigen physikalischen Vorkenntnissen versehen ist, eine Vorstellung von diesem Verfahren machen kann.

Die Batterie. Middeldorpf hat von allen von ihm probirten Batterien die Grove'sche am geeignetsten gefunden, um mit Sicherheit die nothwendigen thermischen Effecte zu erzielen. Dieselbe ist aus Platin und Zink zusammengesetzt, ist also des Platins wegen theuer, doch unübertroffen in der Zuverlässigkeit und Dauer der Wirkung, und für das Leben mindestens eines Chirurgen ausreichend, da das Zink nur wenig, das Platin gar nicht durch die zu verwendende Säure angegriffen wird. Vier Grove'sche Elemente sind von Middeldorpf in einem Apparat vereinigt, und können in den verschiedensten Combinationen verwandt werden. Dieser Middeldorpf'sche Apparat, dessen Beschreibung ich,

Fig. 137.



Batterie zur Galvanokaustik nach Middeldorpf.

soweit es mir hier nöthig erscheint, mit den Worten des Autors gebe, ist folgender:

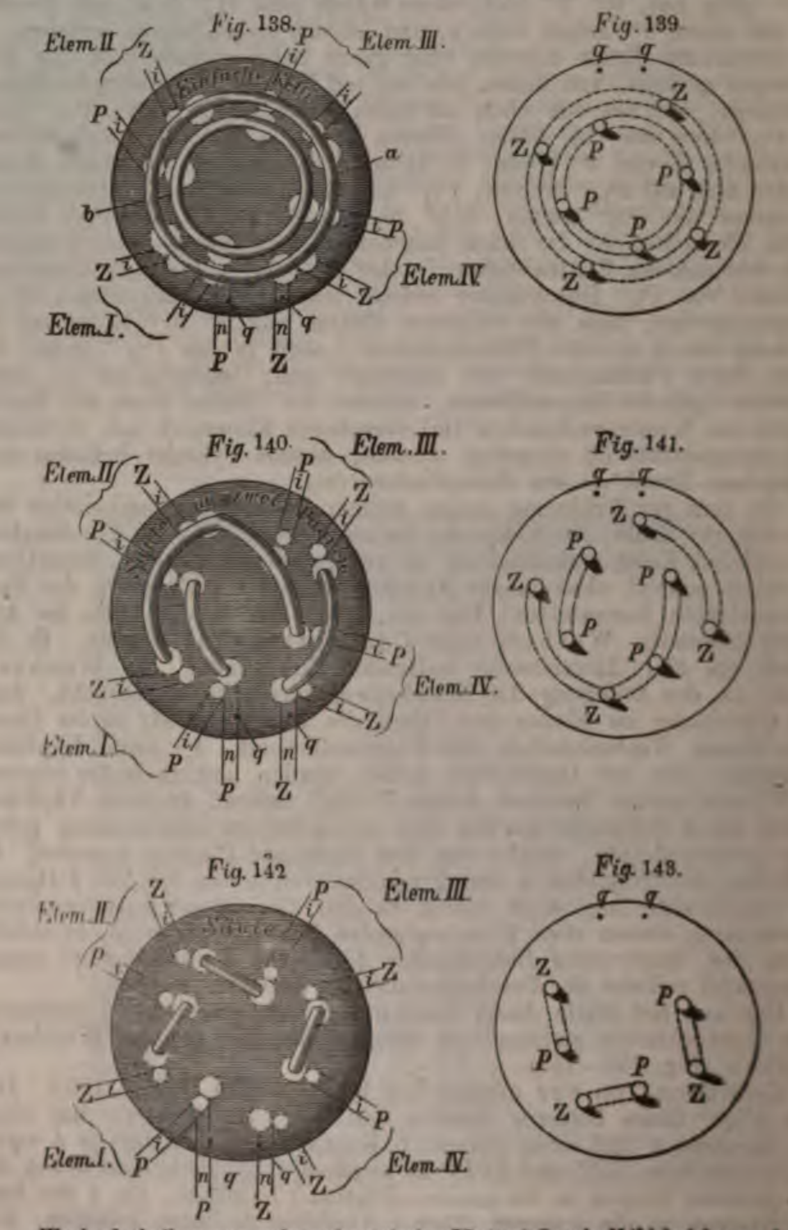
Ein polirter Holzkasten (in Fig. 137 geöffnet von oben gesehen) mit zwei Handhaben aa ist 12″ breit, 12″ tief und mit dem Deckel, der 3″ 5‴ Höhe hat, 10″ 2‴ hoch; seine Wände sind 11‴ dick; der Deckel sitzt auf einem 2‴ hohen Falze b, und ist mit einem Schloss versehen. — Der Innenraum dieses Kastens wird durch Scheidewände b in vier Abtheilungen getheilt, von denen jede ein auf Filzscheiben stehendes Glas c beherbergt, welches von oben bis unten gleich weit, glatt, 6½″ hoch und 4½″ weit ist. In diesen Gläsern steht je ein fest amalgamirter Zinkcylinder d von 4″ Weite, 6″ Höhe, 1½‴ Dicke. Innerhalb dieser befinden sich auf 2¾″ breiten, 1½″ hohen cylindrischen Untersätzen von Steinmasse die 3½″ weiten, 3¼″ im Lichten haltenden, 4½″ hohen runden Thonzellen e. In ihnen tauchen die zu einem sechsstrahligen Stern verbundenen Platinablätter f unter, welche mit einem Glasscheibendeckel von 3¾″ Durchmesser bedeckt sind. Jeder Platinastern ist so zusammengefügt, dass die einzelnen Blätter von 3″ 10‴ Höhe und 2″ 9‴ Breite unten in eine Platinaklammer, oben in ein 1½‴ dickes 8‴ langes Stück Platinadraht fest eingefügt sind; letzteres ist in einen kupfernen Cylinder eingeschlossen, welcher die übliche Form der durchbohrten mit Klammerschrauben (m) versehenen Klammern hat, in welche die Leitungsdrähte (i) eingefügt werden; gleiche Cylinder befinden sich zu gleichem Zweck an den Zinkcylindern (m).

Da nun zur Erhitzung langer dünner Drähte die Combination der Elemente zur Säule, zur Erhitzung kurzer dicker Stücke die Combination zur einfachen Kette wirksamer ist, so war es wünschenswerth, diese Combinationen schnell ohne langes Nachdenken und Umschrauben der Verbindungsdrähte herzustellen. Dies ist durch den in der Mitte des Apparates liegenden Wechsel oder Commutatur (A) erreicht. Es ist nemlich ein 2½″ Durchmesser haltender Holzcylinder, der Wechselstock, in der Kreuzung der Zwischenwandungen so angebracht, dass seine Oberfläche im Niveau des Falzes des Kastens steht; in der Oberfläche dieses Wechselstockes sind 8 semmelförmige, 4‴ weite Näpfchen angebracht, die mit Quecksilber gefüllt werden und in einem inneren (PPPP) und einem äusseren Kreise (ZZZZ) stehen. In diese Näpfchen tauchen die 4 Millimeter starken hier amalgamirten zweckmässig gebogenen Leitungsdrähte, welche von den Zinks und Platinas kommen. In den Boden der Näpfchen h und g münden von unten her die 2 Haupt- oder Stahldrähte nn; diese laufen zu den zwei in die Kastenwandung geschraubten, aussen etwa 1″ vorstehenden Messingstücken oo, in welche die zu den operirenden Instrumenten führenden Leitungsdrähte eingeschoben und mittelst der Druckschrauben pp befestigt werden.

Um nun mit Hülfe dieser Vorrichtung die verschiedenen beabsichtigten Combinationen zu Stande zu bringen, braucht man die Wechselscheiben (Fig. 138—143).

Combination zur einfachen Kette. (Fig. 138 u. 139.) Die runde 1½‴ dicke hölzerne Scheibe von 2½″ Durchmesser hat oben einen äusseren a und einen inneren b Kupferdraht, von dem je 4 vertikale Drahtstücke ZZZZ und PPPP so abgehen (Fig. 138), dass davon die 4 des inneren Kreises in die inneren (Platina-) Näpfchen, die 4 des äusseren Kreises in die äusseren (Zink-) Näpfchen zu liegen kommen, wodurch alle Platinas und alle Zinks untereinander verbunden werden. Fig. 139 zeigt diese Wechselscheibe von unten, die Kupferringe sind wie durchschimmernd markirt.

In Fig. 138. bedeuten iiii die Leitungsdrähte von den Platinas und Zinks in die mit Quecksilber gefüllten Näpfchen; an den Stellen, welche den Hauptleitungsdrähten entsprechen, sind zwei Punkte angebracht, um gleich zu wissen, wie die Wechselscheibe aufgesetzt werden muss.



Wechselscheiben zur galvanokaustischen Batterie nach Middeldorpf.

In analoger Weise wie oben beschrieben vermittelt die Wechselscheibe Fig. 142. und Fig. 143. die Combination zur Säule, indem hier

die Verbindungen immer von Z. zu P., also aus einem äusseren Näpfchen in ein inneres gehen, so dass zuletzt das P. des Elements I und das Z des Elements IV in den Haupteinzeldrähten einmünden.

Fig. 140 und Fig. 141 zeigen eine Wechselscheibe, durch welche die Combination zur Säule aus zwei Paaren hervorgebracht wird; wie dies geschieht ist aus den Zeichnungen ersichtlich.

Die grossen Leitungsdrähte, welche von der Batterie zu den Instrumenten laufen sind aus je 8, einen Millimeter starken, 6 Fuss langen, seideübersponnenen Kupferdrähten zusammengesetzt, welche durch aufgeschobene kurze Stückchen Gummirohr zusammengehalten werden; ihr eines Ende wird bei pp Fig. 137, ihr anderes in die Kupferzapfen der operirenden Instrumente eingefügt.

Die Füllung der Batterie wird folgendermaassen gemacht. Man bedarf 6—6½ Pfund rohe Salpetersäure (von etwa 1,315 spec. Gew.) und 5 Pfund verdünnter Schwefelsäure (1:5 bei 1,79 spec. Gew.) Die Säuren sind 8—12 Mal brauchbar.

Zuerst nimmt man die Platinas heraus, giesst dann mit Trichter die verdünnte Schwefelsäure in die das Zink enthaltenden Gläser, während die Thonzellen darin stehen und niedergedrückt werden; dann giebt man so viel Salpetersäure in die Thonzellen, dass beide Flüssigkeiten gleich hoch stehen, setzt die Platinas ein, und deckt die Thonzellen mit Glasdeckeln. Nun werden die Quecksilbernäpfchen gefüllt, und die Leitungsdrähte und Wechselscheiben arrangirt. Die höchste Wirkung hat man ¼—½ Stunde nach Füllung der Batterie.

Die galvanokaustischen Instrumente: 1) Die galvanokaustische Schneideschlinge ist das wichtigste derselben. Die Drahtschlinge, welche zum Glühen zu bringen ist, muss von Platin sein; es kommt darauf an, zuerst die in das Instrument eingefügte Drahtschlinge in die Basis des betreffenden Tumors zu legen, sie dann anzuziehen, erglühen zu lassen und so durch das gefasste Gewebe hindurch zu ziehen. Auf Instr. Taf. VI ist dies Instrument abgebildet Fig. 1, 1′ und 1″, dazu verschiedene Ansätze Fig. 2 und 2′ und ein Schlingenführer Fig. 5. — Leider sind diesen Abbildungen keine Buchstabenbezeichnungen der Details beigegeben, so dass eine genauere Beschreibung nicht möglich ist; man wird indess so viel aus der Zeichnung Fig. 1 ersehen, dass die Drahtschlinge durch ein paar Röhren läuft und durch eine Welle mit Sperrrad angezogen wird; die beiden zur Seite hervorstehenden Zapfen sind bestimmt, die Leitungsdrähte aufzunehmen.

2) Der Galvanokauter; dies zum Schneiden bestimmte Instrument ist in Fig. 4 und 4′ der Instr. Taf. VI abgebildet. Das nach links (Fig. 4) stehende schlingenförmig gebogene, etwas plattgeschlagene Stück Platindraht wird zum Glühen gebracht; die nach rechts stehenden Zapfen kommen in die Leitungsdrähte. Fig. 4′ zeigt die innere Einrichtung des Instruments, welches hier umgekehrt mit der Platinschneide nach rechts dargestellt ist; ein Druck auf den Knopf schliesst die Kette und lässt das Platin erglühen.

3) Der Porcellanbrenner. Fig. 3 Instr. Taf. VI. Hier ist die Platindrahtschlinge um ein Stück Porcellan gewickelt, um so eine Fläche cauterisiren zu können wie mit einem knopfförmigen Glüheisen.

Wir finden noch bei Middeldorpf den Kuppelbrenner, Thränensackbrenner, Stricturenbrenner, Setaceum candens etc., die wir hier nicht weiter beschreiben.

Wie zu jeder Operationsmethode mit complicirteren Instrumenten, so bedarf es auch zur practischen Ausübung der Galvanokaustik der Uebung; diese Apparate pflegen am besten bei denjenigen im Stande zu sein, wo sie häufig in Gebrauch sind. Middeldorpf schildert die Anwendungsweise, die Zusammensetzung, Füllung, Reinigung der Apparate als einfach und von jedem intelligenten Wärter ausführbar. Wo der Apparat nur zwei oder drei Mal im Jahr gebraucht wird, um seine Wirkung und die geistreiche Erfindung seines Urhebers zu demonstriren, da muss er freilich jedesmal auf's sorgfältigste geputzt sein, damit alle Leitungen gut schliessen etc. Einen Fehler macht man gewöhnlich, wenn man anfängt mit Galvanokaustik zu operiren, nämlich den, dass man die Schlinge zu sehr weissglühend macht; sie dringt dann freilich ausserordentlich schnell durch die Gewebe, doch die Blutung wird dadurch nicht gestillt, und das ist doch die Aufgabe. Die Schlinge muss langsam aber rothglühend durch die Gewebe gezogen werden, wenn die hämostatische Wirkung eine vollkommene sein soll. Diese hämostatische Wirkung erstreckt sich in Betreff mittlerer Arterien etwa so weit wie die des Ecraseur. — Wenn man mit dem weissglühenden Galvanokauter in die Gewebe eindringt, wie mit einem scharfen Messer, so imponirt das sehr, doch die Wunde blutet selbst aus kleineren Arterien; das Instrument hat daher nur mässige Anwendungsweise.

Ausser der von Middeldorpf empfohlenen und angewandten Grove'schen Batterie ist in Frankreich wie in Deutschland die Grenet'sche Batterie (von Kohle und Zink mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali und mit Schwefelsäure gefüllt) vielfach verkäuflich und zu galvanokaustischen Operationen empfohlen. Ich warne sehr vor der Anschaffung dieser Batterie, welche nach drei bis viermaligen Gebrauch den Dienst versagt. Stöhrer hat eine transportable Plattenbatterie für Galvanokaustik sehr empfohlen, die ebenfalls aus Kohle und Zink besteht; sie ist in der zweiten Ausgabe von H. Ziemssen's Buch »die Electricität in der Medicin« beschrieben. Der Breslauer Instrumentenmacher Pischel macht jetzt auch Kohlenzinkbatterien für mässigen Preis, die recht wirksam und dauerhaft sein sollen; genaueres über die Dauerhaftigkeit ist mir jedoch nicht darüber bekannt.

§. 430. Electrolyse. Electropunctur. Auch die Wasser zersetzende Wirkung des electrischen Stromes kann man zu therapeutischen Wirkungen verwenden. Versuche in dieser Richtung sind von Scoutetten, Nélaton, Remak, Socin, mir u. A. gemacht. Wenn man vergoldete Nadeln oder Platinnadeln z. B. in eine Hydrocele einsticht, so kann man sehr bald eine starke Gasentwicklung in der Höhle der Tunica vaginalis beobachten. Die Hydrocele lässt sich in eine Pneumocele verwandeln. Unzweifelhaft würde man in ähnlicher Weise den Inhalt mancher Cysten zersetzen können. Doch die dadurch gewonnenen Resultate ermuthigen nicht besonders. Es wird durch diese Procedur einerseits keine radicale Heilung erzielt, andrerseits kann eventuell eine jauchige Eiterung danach folgen; meine Versuche mit dieser Methode ermuthigen mich nicht, derselben eine grössere Ausdehnung zu geben.

Es wird dem electrischen Strom auch die Eigenschaft zugesprochen, das Blut gerinnen zu machen; indess ist dies auch wiederum beanstandet

(siehe §. 223. pag. 144. Bd. II. 2. Abth.). Ich habe beobachtet, dass das Wasser des Blutes auch durch den electrischen Strom zersetzt werden kann, denn beim Einsetzen zweier goldener Nadeln in eine Telangiektasie sah ich in den oberflächlichen Venen Luftblasen circuliren (Deutsche Klinik 1866. November). Vielleicht hat bei der Einsenkung von Akupuncturnadeln in Aneurysmen die damit combinirte Einwirkung der Electricität (Electropunctur, Galvanopunctur) gar keinen Effect, oder höchstens nur einen thermischen.

Ob die electrochemische Eigenschaft des galvanischen Stroms auch noch zertheilend auf Geschwülste, heilend und erregend auf atonische Geschwüre wirkt, wie von Manchen behauptet wird, muss bis zum Bekanntwerden häufiger wiederholter Beobachtungsreihen dahingestellt bleiben. Bis jetzt ist diese Wirkung der Electricität eine durchaus mythische.

Der electrochemische Effect soll wegen des Widerstandes in der Zersetzungszelle nach Middeldorpf in der Regel stärker bei einer mehrgliedrigen Säule als bei einer geringen Anzahl von Elementen sein.

Es erübrigte noch die electrischen Apparate zur Erregung von Muskeln und Nerven zu beschreiben, wie man sie jetzt bei der Diagnostik und Behandlung von Paresen und Paralysen so vielfach anwendet. Ich verweise in dieser Beziehung auf den betreffenden Abschnitt von den Muskelkrankheiten, wo dies so ausführlich behandelt werden wird, wie es für den Zweck dieses Werkes nöthig erscheint.

Glüheisen. Moxen. Gasbrenner. (Cauteria actualia).

§. 431. Glühendes Eisen, in Holzstiele gefasst, braucht man seit ältester Zeit, theils um Weichtheile zu zerstören, theils, um Blutungen durch Verkohlung der Gefässenden und des Blutes zu stillen. Auf Instr.-Taf. IV. Fig. 7—12 finden sich verschiedene Formen von solchen Glüheisen abgebildet. Fig. 8 und 8′ stellt ein Glüheisen von besonderer Form für die Zerstörung des Thränensacks dar. Um die Eisen recht glühend zu machen lässt man sie in ein Kohlenbecken legen, dessen Gluth durch fortwährendes Blasen mit einem Blasebalg angefacht wird. Weiteres über Glüheisen und Moxen ist bereits in Bd. I. Abth. 1. §. 395 und §. 396 pag. 450 und 451 erwähnt.

In Paris hat man noch auf eine andere Weise das Feuer zu verwenden gesucht. Man schraubt an die Gasleitung eines Hauses einen Kautschukschlauch an, welcher in einer grossen Gummiblase mündet, welche wiederum eine Art Spritzenansatz hat, der mit Hahn zu verschliessen ist. Man lässt die Gummiblase vom Leuchtgas vollfüllen, nimmt dieselbe unter den Arm, drückt das Gas nach geöffnetem Hahn aus und zündet es an: so hat man eine starke Flamme mit der man nach Belieben brennen kann. — Die sehr geringe Neigung der modernen Chirurgen fürs Brennen, die immer zunehmende Beschränkung für die Indicationen der Feueroperationen lassen es nicht wahrscheinlich erscheinen, dass dies Verfahren eine besonders grosse Ausdehnung erlangen wird.

Eine ältere Methode, Verbrennungen mässigen Grades als Ableitungsmittel durch einen in siedendem Wasser erhitzten Hammer zu erzeugen, findet hie und da zuweilen noch Liebhaber.

Aetzmittel. (Cauteria potentialia).

§. 432. Der Gebrauch der Aetzmittel war bei Behandlung von Geschwüren und Geschwülsten bis etwa vor 20 Jahren ein sehr ausgedehnter. Viele Personen liessen sich lieber Stunden und Tage lang durch ein langsam vordringendes Aetzmittel quälen, als einen Schnitt an sich machen: man legte Fontanellen mit Aetzmitteln, eröffnete Abscesse mit Aetzmitteln etc. Auch jetzt würde dies nicht viel anders sein, soweit es vom Publikum abhängt, wenn nicht durch das Chloroform die früher so weit ausgebildete Messerscheu sehr verringert, ja fast verschwunden wäre; es ist begreiflich, dass Jeder jetzt die schmerzlose Operation der Schmerz machenden Aetzung vorzieht. Die Wirkung der meisten Aetzmittel besteht darin, dass sie den Geweben Wasser entziehen und sie so tödten, womit sich freilich ausser der Wasserentziehung auch mannichfache andere chemische Verbindungen zwischen Aetzmittel und Gewebsbestandtheilen herstellen. Man kann die Aetzmittel in sehr verschiedene Abtheilungen bringen; am practischsten erscheint es indess, sie nach ihren physikalischen Eigenschaften zu ordnen, da hievon die Art der Anwendung vielfach abhängig ist.

I. Feste Aetzmittel. Aetzstifte.

1) Kali causticum (Kali hydricum, Lapis causticus Chirurgorum, Aetzkali) ist besonders geeignet zur Ausätzung von Geschwüren und Fisteln, zumal zur Aetzung ulcerirter oder erweichter Lupusknoten. Für diese Fälle fasst man einen solchen Aetzstift, nachdem er oben mit Heftpflaster umwickelt ist, oder ergreift ihn mit einer Pincette oder Kornzange. Da das Aetzkali rasch viel Wasser aus der Luft anzieht, so zerfliesst es sehr rasch; es bildet anfangs mit den Granulationsmassen von Geschwüren, Lupusknoten und mit dem abfliessenden Blut einen schmierigen schleimigen Brei, der erst im Lauf von 24 Stunden zu einem schwarzen Schorf eintrocknet. Soll das Aetzmittel recht intensiv z. B. beim Lupus einwirken, so ist es zweckmässig, zuerst mit einem Myrthenblatt die Lupusknoten und Geschwüre auszukratzen, dann die Blutung zu stillen und dann die Stifte mit Kali causticum gegen die Geschwürsfläche so lange zu halten, bis dieselbe eine gallertige Beschaffenheit hat. Aetzt man mit Kali causticum ein blutendes Geschwür, so wird der Effect des Aetzmittels leicht dadurch verhindert, dass das Blut mit dem Kali eine zähe schwarze Masse bildet, die ein Vordringen des Aetzmittels ins Gewebe verhindert. — Das Kali causticum dringt schwer durch die Cutis durch, zumal schwer durch die Epidermis. Soll dies bewerkstelligt werden, so muss man entweder ein Stück Kali ein wenig angefeuchtet gegen die betreffende Hautstelle so lange gegen drücken, bis die Haut grau, dann schwarz wird, oder man macht die Aetzung so, dass man ein dickes Stück Heftpflaster auf die Haut klebt, nachdem man zuvor ein Loch aus dem Pflaster geschnitten hatte, das aber kleiner sein muss als die zu ätzen beabsichtigte Fläche; dann legt man auf diese Stelle der Haut ein oder mehre Stücke Kali causticum von etwa $^1/_3$ Linie Dicke, klebt darüber Heftpflaster und befestigt das Ganze etwa noch durch eine kleine Binde. — Wegen der Eigenschaft, sich rasch zu verflüssigen und weiter zu fliessen als man beabsichtigt, ist das Kali causticum immer mit grösster Vorsicht zu verwenden.

Die Aetzung mit Kali causticum ist enorm schmerzhaft, der Schmerz dauert aber nicht lange. Bei Aetzung von Geschwüren und Lupusknoten

nn man sehr zweckmässig vorher den Patienten chloroformiren; nach rflogener Chloroformnarkose ist dann der Schmerz vom Aetzmittel zuilen völlig vorüber.

2) Aetzpfeile von getrockneter Chlorzinkpaste. Durch ischung von 2 Theilen Mehl und 1 Theil Chlorzink, oder 3 Theilen Mehl er Gummi und 1 Theil Chlorzink und Anrühren dieser Substanzen mit was Wasser bekommt man einen festen Brei, den man durch Rollen zuchst zu längern Cylindern formt, dann zu kleinen schmalen Cylindern hneidet. Diese trocknet man im Ofen vollständig aus, schneidet sie je ch Bedürfniss mit einem Messer dünner, eckig, spitzt sie zu und gewinnt durch s. g. Aetzpfeile, welche man in weiche Geschwülste, durch Geschwüre ndurch oder nach vorhergehender Durchschneidung der Haut einsticht. eselben quellen etwas und machen um sich herum Aetzschorfe. Genaueres über die Anwendungsweise siehe Bd. II. Abth. I. Heft 1. §. 77.

3) Argentum nitricum fusum. (Lapis infernalis, Höllenstein) rd in Form kleiner Cylinder in besondere Aetzmittelträger oder Büchn gefasst. Es ist ein vortreffliches Mittel, wenn es sich um oberflächhe Aetzungen handelt auf Geschwüren, Wunden, Schleimhäuten. Völlig geeignet ist es dagegen zum Durchätzen der Epidermis und Cutis. Will an Geschwüre tief damit ausätzen, so muss man die Aetzstifte etwas spitzen, fest ins Gewebe eindrücken, und sie längere Zeit einwirken ssen; der Schmerz bei solchen tieferen Aetzungen mit Höllenstein ist cht intensiv und dauert zuweilen mehre Stunden lang.

Argento — Kali nitricum (Lapis infernalis mitigatus, modifirter Höllenstein) besteht aus gleichen Theilen (oder 1 : 2) Höllenstein d Salpeter, welche zusammengeschmolzen werden. Dieser Stift ist fester s der reine Höllenstein, lässt sich besser zuspitzen, so dass man damit isserst feine circumscripte Aetzungen z. B. auf Hornhautgeschwüren achen kann. Das Präparat wirkt natürlich weniger intensiv als der ine Höllenstein.

Ist der Höllensteinschorf bis in gesunde Theile der Cutis eingedrunn, so haftet er oft sehr lange fest, und löst sich dann zuweilen fast nz ohne Eiterung.

Will man Canäle mit Höllenstein ätzen, die zu fein sind um den öllensteinstift vollkommen in sie einzuführen, z. B. den Thränennasennal oder sehr enge Fisteln, so kann man feine Darmsaiten in starke öllensteinlösungen eine Zeit lang legen und quellen lassen, sie nn trocknen und nun in die betreffenden Canäle einführen.

4) Cuprum sulphuricum (Kupfervitriol, Blaustein) macht auf hleimhäuten und auf Wunden beim Ueberstreichen noch oberflächlichere etzungen wie der Höllenstein.

II. Pulverförmige Aetzmittel.

1) Hydrargyrum oxydatum rubrum. (Rothes Quecksilberpräpitat) wird von manchen Chirurgen behufs Zerstörung schwammiger ranulationen auf Wunden gestreut; es macht keine Schmerzen, ist aber ch meinen Erfahrungen als Cauterium wenig wirksam.

2) Arsenicum album (weisser Arsenik, arsenige Säure) wird oft n den Zahnärzten benutzt: ein ganz kleiner Krystall wird auf die entösste Zahnpulpe gelegt und die Zahnlücke dann schnell gedeckt. Der hmerz ist gering, oft Null, die Wirkung sicher: die Pulpe wird zu einer

trocknen, grauen, bröcklichen Masse mortificirt. Die Anwendung grösserer Quantitäten von Arsenik auf Wunden würde sehr gefährlich sein.

3) Acidum chromicum crystallisatum (krystallisirte Chromsäure). Diese Krystalle auf die Geschwürsflächen z. B. einer Geschwulst gebracht erzeugen unter Zischen und Erhitzung einen anfangs halbflüssigen, grünlichen, später hart und schwarz werdenden Schorf, der jedoch nicht sehr in die Tiefe dringt. Das Aetzmittel hat keine besonderen Vortheile.

4) Kalium jodatum. (Jodkalium) soll auf Geschwüre aufgestreut mässig ätzend wirken; man hat empfohlen ulcerirte Brustcarcinome damit zu behandeln; doch hat dies Verfahren nie ausgedehnte Anwendung gefunden. Ich selbst habe keine Erfahrung darüber.

5) Argentum nitricum pulverisatum mit Saccharum gemischt, wurde früher Individuen mit chronischen Pharynx- und Larynxcatarrhen und Ulcerationen in den Hals geblasen. Jetzt bedient man sich statt dessen Flüssigkeiten, welche mittels des Pulverisateurs applicirt werden.

III. Aetzpasten.

1) Wiener Aetzpaste. (Pasta Vie nensis) besteht aus 6 Theilen Aetzkalk und 5 Theilen Aetzkali, die unmittelbar vor der Application der Paste mit wenig Weingeist zu einem dicken Teige angerührt werden, den man mit einem hölzernen Spatel in einer Schicht von etwa zwei Linien Dicke aufträgt, und zwar in etwas geringerer Ausdehnung als man ätzen will. Dies ist eines der intensivsten Aetzmittel, wirkt sehr schnell, macht sehr heftige doch nicht sehr lange andauernde Schmerzen. Will man nur in der Dicke etwa der Cutis ätzen, so lässt man die Paste in angegebener Dicke nur 5 Minuten liegen, dann entsteht ein grauer Schorf, der auch am Rande der Paste sichtbar wird, und erst allmählig eintrocknet. Nach 5—8—10 Minuten entferne man die Paste und wasche die geätzte Haut etwas mit Essig um eine nachträgliche Wirkung zu verhüten. Man sei mit dieser Paste, obgleich sie nicht so stark fliesst wie das Aetzkali allein, doch sehr vorsichtig, um nicht tiefer und ausgedehnter zu zerstören als man will.

2) Arsenikpaste. Pasta arsenicalis wird bereitet indem man das s. g. Cosme'sche Pulver mit etwas Wasser zu einem Brei anrührt, und diesen in dünner Lage auf die zu zerstörende Haut- oder Geschwürsfläche streicht und dann vertrocknen lässt. Das Cosme'sche Pulver besteht aus: Arsenik ʒj, Drachen-Blut (Harz von Calamus Draco) ℥ß, Cinnober ℥j, Asche von verbrannten Schuhsohlen ʒj. Letzteres könnte wohl füglich fortbleiben, und durch ein anderes beliebiges Constituens ersetzt werden; es erinnert doch gar zu sehr an Caspar's Kugelrecept in der Wolfsschluchtscene des Freischütz. —

Die völlige Eintrocknung dieses von der Paste rothen Schorfes erfolgt langsam; es kann aber viele Wochen dauern bis derselbe abfällt; ich sah einen Fall in welchem eine solche Paste auf ein geschwüriges Epithelialcarcinom der Stirn gelegt und hier bis in den Knochen eingedrungen, schon fast 3 Monate unbeweglich fest lag. — Nach Lösung des Schorfes soll sich die Wunde durch besonders kräftige Granulation und Tendenz zur raschen Benarbung auszeichnen. — Das Mittel ist zur Aetzung von Krebsen bei den älteren Chirurgen sehr beliebt gewesen, doch ist seine Anwendung nicht ohne Gefahr, wenn grosse Geschwürsflächen damit bedeckt werden, weil dann doch Arsenik resorbirt und Vergiftung herbeigeführt werden kann.

3) Chlorzinkpaste (pâte phagédénique de Canquoin). Durch Mischung von Chlorzink mit Mehl zu gleichen Theilen oder nach beabsichtigter Wirkung mit mehr oder weniger Chlorzink bereitet und mit etwas Wasser zur Pastenconsistenz gemischt.

Je nach der Dicke, in welcher man diese Paste aufstreicht, je nach ihrem Gehalt an Chlorzink, je nach der Weichheit des betreffenden Gewebes wird die Aetzung bald tiefer bald oberflächlicher erfolgen. Die Paste ist zur Zerstörung von Geschwülsten, auch beim Lupus brauchbar, wenn man zuvor die Lupusknoten ausgekratzt hat; sie dringt durch die unverletzte Epidermis schwer ein, man kann letztere daher eventuell durch ein Blasenpflaster zuvor entfernen; das Durchätzen der Haut ist immer sehr schmerzhaft, die Aetzung in Geschwülste hinein meist wenig empfindlich.

4) Landolfi's Aetzpaste hatte eine Zeit lang in Deutschland eine gewisse Berühmtheit erlangt, weil der Erfinder, ein Neapolitanischer Arzt, sie als Panacée gegen Krebs empfahl, und sie selbst auf einer Reise durch Deutschland viel anwandte. Nach Bardeleben besteht diese Paste aus 2 Theilen Chlorzink, 1 Theil Chlorantimon und 3 Theilen Chlorbrom nebst einem Pflanzenpulver (Süssholz); das Chlorbrom soll bewirken, dass sehr bald unter der Paste Blasenbildung eintritt und dann das Chlorzink schneller eindringt. — Ich weiss sicher, dass die Landolfi'sche Paste ausser den genannten Stoffen auch noch Gold enthielt, wahrscheinlich Chlorgold, denn ich sah einen Aetzschorf aus der Brust einer Herzogin, welcher durch die Landolfi'sche Paste entfernt war, und in welchem eine grosse Menge schönster Goldkrystalle enthalten waren. — Das Chlorzink scheint der wirksamste Theil dieser Paste zu sein, die vor andern kaum etwas in ihrer Wirkung voraus hat.

IV. Flüssige Aetzmittel.

1) Schwefelsäure macht einen braunschwarzen Schorf, bietet keine besonderen Vortheile, wird wenig gebraucht.

2) Rauchende Salpetersäure brauche ich sehr oft um oberflächliche Telangiectasieen zu zerstören. Man nimmt ein Stück Holz von der Form und Dicke einer gewöhnlichen Bleifeder, taucht es in die Säure und hält das querabgeschnittene Ende so lange auf die Telangiectasie bis sie grün wird; es bildet sich ein gelbbrauner Schorf, der schnell trocknet und lange haftet. Das Aetzmittel greift nicht sehr tief, die Application desselben muss daher zuweilen wiederholt werden. Das Mittel ist bequem, weil die Aetzwirkung sofort unter den Augen eintritt. Auch zum Aetzen von Warzen eignet sich diese Säure recht wohl. Die englischen Chirurgen ätzen oft mit Salpetersäure, zumal auch die Hämorrhoidalknoten.

Lösungen von Argentum nitricum, von Sublimat, von Arsenik (Tinct. Fowleri zum Betupfen spitzer Condylome) von Chlorzink (Liquor Burnetti, Chlorzink an der Luft zerflossen) Liquor Stibii chlorati (Butyrum Antimonii) etc. werden zum Aetzen hie und da verwandt.

Die Zahl der Aetzmittel ist mit diesen Aufzählungen keineswegs erschöpft, doch sind es schon mehr, als ein Chirurg zu brauchen pflegt. Mir würden Argentum nitricum, Kali causticum, Chlorzink, Salpetersäure, allenfalls auch Arsenik in den verschiedenen Präparaten und Concentrationen als vollkommen genügend erscheinen.

Die Nähte.

§. 433. Ueber die zur Knopfnath und umschlungenen Naht nöthigen Nadeln ist schon früher (§. 29 dieser Abtheil. dieses Bandes) gesprochen worden. Zum Halten der Nadel braucht man meiner Erfahrung nach am besten den ebendaselbst abgebildeten Nadelhalter nach Dieffenbach; indess ist der Erfindungsgeist unerschöpflich im Aufstellen immer neuer Formen von Nadelhaltern, und es finden sich auch immer Chirurgen, welche sich an die eine oder andere Form dieser neuen erfundenen Instrumente gewöhnen: es giebt eben auch manche Chirurgen, die mehr Erfolg haben würden, wenn sie Instrumentenmacher geworden wären. Recht unpractische Nadelhalter sind auf Instr.-Taf. II. Fig. 17; Taf. XVII. Fig. 3 und Fig. 5 abgebildet. Die vergoldeten und versilberten Nadeln, die

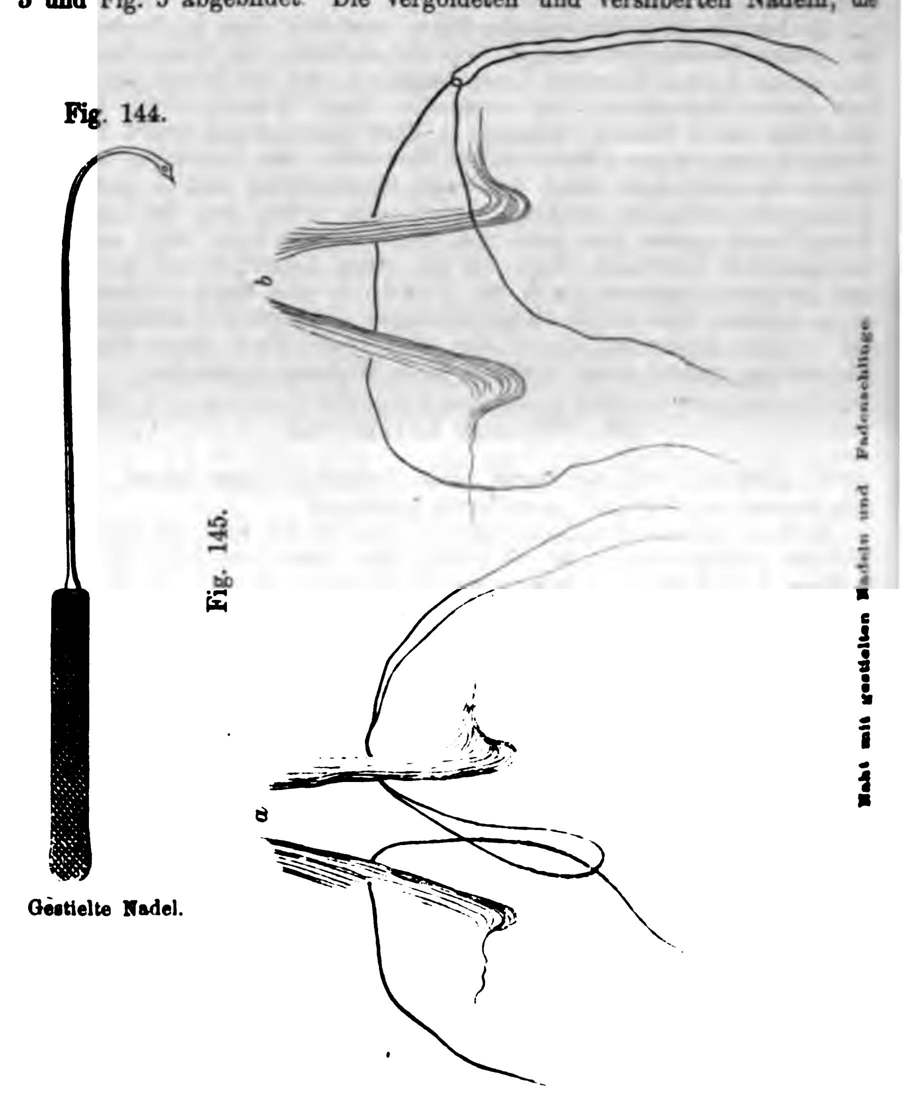


Fig. 144.

Gestielte Nadel.

Fig. 145.

Naht mit gestielten Nadeln und Fadenschlinge.

Nadeln mit abschraubbarer Spitze und andere Spielereien der Art sind ganz ausser Gebrauch. Zur Naht des gespaltenen Gaumens und zur Naht der Blasenscheidenfistel brauche ich am liebsten gestielte Nadeln; eine solche ist auf Instr.-Taf. XXVIII. Fig. 7 u. 8 abgebildet; mir sind die gekrümmten Nadeln der Art lieber, von ganz schwacher Biegung bis zu der stärksten Biegung wie in Fig. 144; man muss solche Nadeln von verschiedener Stärke und verschiedener Krümmung zu den genannten Operationen bereit haben; das Oehr dieser Nadeln darf nicht zu eng und muss recht glatt polirt sein; in dasselbe wird ein fester Seidenfaden eingefädelt und nun werden mit der Spitze der Nadel beide Wundränder wie mit einer gewöhnlichen krummen Nadel durchstochen; jetzt fasst man mit einer Pincette in der linken Hand den Faden dicht hinter deren Oehr an der convaven dem Operateur zugewandten Seite der Nadel, zieht ihn hervor und die Nadel mit der rechten Hand zurück und über dem Faden heraus. Dies Manöver ist in den meisten Fällen leicht ausführbar für jeden routinirten Operateur. Lässt sich die Nadel nicht zugleich in beide Wundränder bringen, so durchsticht man erst den einen z. B. den linken (bei der Gaumennaht) zieht die lange Fadenschlinge mit der Pincette aus dem Munde hervor und die Nadel zurück; während die Schlinge von einem Assistenten gehalten wird, stösst man eine andere eingefädelte Nadel in den rechten Wundrand von aussen nach innen, zieht die Fadenschlinge völlig aus, legt das hinter dem Velum hervorkommende Ende in die hinter dem linken Velumrand hervorkommende Fadenschlinge, und zieht letztere jetzt zurück, so dass der Faden vom rechten Wundrand folgen muss. Umstehende Figuren (Fig. 145 a u. b.) mögen diese Procedur, die ich zuerst bei Fergusson in London im Jahr 1857 sah und sehr practisch finde, erläutern.

In Betreff des Nähmaterials tauchen immer wieder neue Empfehlungen auf. Früher brauchte man in Deutschland überall rothe starke Seide zum Nähen; jetzt wendet man schon vorwiegend die stark gedrehte weisse englische Seide an, die früher bei der Knopfnaht schon erwähnt wurde, und die ich von allem Nähmaterial bei weitem am besten gefunden habe.

Eine Zeit lang war das Nähen mit feinem Draht sehr in Mode gekommen, nachdem es zumal von Simpson und Marion Sims sehr empfohlen war; man brauchte theils sehr weichen, aber zähen Eisendraht, theils Silberdraht. Die bekannte Thatsache, dass Metalle in den Geweben des Körpers liegen bleibend nicht leicht Eiterung erzeugen, hat die Anregung gegeben, die Nähte mit Draht anzuwenden. Dies entsprach in sofern der Erwartung, als allerdings die feinen Drähte bei geringer Spannung der Wundränder bei weitem weniger Eiterung machten als die dickeren Fäden der leicht mit Wundsecreten imbibirbaren früher angewandten rothen Seide. Die Anwendung der Metallsuturen traf ausserdem zusammen mit den sonstigen Verbesserungen in der Operation der Blasenscheidenfisteln, und so war der Ruf dieses neuen Nähmaterials bald begründet. Indess zeigte sich doch bald, dass bei einer gewissen Spannung der Wundränder auch die Metallsuturen durcheitern, ferner dass dieselben zu exakter Vereinigung dünner Hautränder z. B. bei plastischen Operationen nicht gut brauchbar sind, und dass endlich das Herausnehmen dieser Suturen immer eine fatale Procedur ist, die selten ohne kleine Blutung abgeht. Simon*) zeigte dann, dass die Nähte um so

*) Experimente über den Einfluss verschiedener Substanzen, welche als Fäden

weniger Eiterung erzeugten, je feiner sie sind, dass feine Fäden von stark gedrillter Seide keine Eiterung erzeugen, sondern auch einheilen können; auch die Erfahrungen, welche man über die Gefahrlosigkeit des Zurücklassens von Seiden- und Hanffäden in der Bauchhöhle bei Ovariotomie machte, dienten wiederum dazu, die Gefahr der Seidenfäden und ihre irritirenden Eigenschaften in weniger trübem Licht sehen zu lassen. So ist denn der grösste Theil wenigstens der deutschen Chirurgen wieder zur Seide zurückgekehrt; viele hatten es freilich mit dem Draht gar nicht versucht. —

Ich möchte keineswegs das Nähen mit Draht verwerfen, halte es aber mehr für Sache besonderer Liebhaberei. Für den Schluss der Drahtnäthe ist vielerlei unnöthiger Apparat erfunden; guten Draht kann man wie einen Faden zum Knoten schlingen und schliessen, dann zieht man die Enden an und macht anziehend eine Drehung der beiden Drahtenden um einander, schneidet dann ab. Es sind gestielte Nadeln zum Nähen mit Draht erfunden, welche durchbohrt sind: nachdem die Nadel zunächst ohne Draht eingestochen ist, wird der Draht durch die Nadel geschoben, vorgezogen, festgehalten, und die Nadel über den Draht zurückgezogen; dies ist ganz bequem, doch sind diese Nadeln gar zu dick und machen zu grosse Löcher. Will ich z. B. eine Blasenscheidenfistel mit Draht nähen, so nehme ich die oben abgebildete gestielte Nadel, schiebe sie uneingefädelt durch beide Wundränder, stecke dann erst den Draht durchs Oehr der vorstehenden Spitze und zieht die Nadel zurück; der Draht biegt sich zusammen und folgt. Das Nähen geht auf diese Weise sehr schnell.

Alle Nähte, ausser der Knopfnaht und umschlungenen Naht haben in meinen Augen nur noch historisches Interesse und scheint es mir besser, das Gedächtniss gar nicht mit ihrer Erlernung zu belasten. Da aber nicht alle Chirurgen so denken, so will ich wenigstens einige Arten noch erwähnen.

Fig. 146.

Kürschnernaht.

Die Kürschnernaht habe ich zuweilen noch an Verwundeten von andern Aerzten angelegt gefunden; sie ist eine fortgesetzte Knopfnaht; die Art ihrer Anlegung ergiebt sich aus beistehender Figur 146.

Die Zapfennaht ist auf Operat.-Taf. II Fig. 4 und 5 abgebildet. Sie hat den Zweck, die Wundränder recht genau an einander zu pressen. Als Zapfen braucht man Holzstückchen oder Stücke von Harnröhrenbougies. Man fädelt die Nadeln in einen schlingenförmig zusammengelegten Doppelfaden. Die Art der Anlegung ergiebt sich aus der Zeichnung.

Die Matratzennaht kommt bei Faltung des Septum und der Nasenflügel vor, wenn man aus der Stirnhaut eine Nase bildet; sie wird angelegt, wie die Figur 147 zeigt, und hat den Zweck, zwei an einander gelegte breite Wundflächen fest gegen einander zu fixiren.

Die fortlaufende Naht ist eine mit einem langen Faden fortgesetzte Matratzennaht (Fig. 148).

---

zur Wundnaht benutzt werden, siehe in der Schrift: Ueber die Operation der Blasenscheidenfisteln durch die blutige Naht. Rostock 1862. pag. 122.

Die Leichennaht wird nur gebraucht, um nach Sectionen schnell die Leichen fest zuzunähen; siehe Fig. 149.

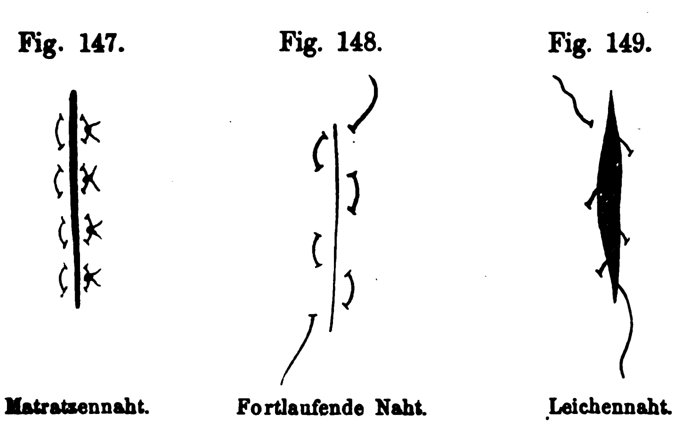


Fig. 147. Matratzennaht. Fig. 148. Fortlaufende Naht. Fig. 149. Leichennaht.

Die Schlingennaht, Perlennaht, Schnürnaht, auslassende Naht etc. sind so wenig brauchbar, dass ich sie nicht zu beschreiben für nöthig halte.

Die sog. unblutige oder trockne Naht, die nicht mehr gebraucht wird, bestand darin, dass man zur Seite der Wunde breite Heftpflasterstreifen anlegte und diese zusammennähte.

Ueber die Serres fines ist in §. 29, über die Pflaster zur Wundvereinigung in §. 29 dieser Abtheilung dieses Bandes gehandelt worden.

Sägen.

§. 434. Von allen Instrumenten, welche dazu bestimmt sind, Knochen zu trennen, kommen die Sägen am häufigsten in Gebrauch. Ihre Grösse und Gestalt haben im Lauf der Zeiten sehr gewechselt; früher brauchte fast jeder Chirurg nur die von ihm selbst erfundene Amputationssäge, wie jeder Geburtshelfer nur seine Zange; jetzt hat sich Vieles vereinfacht; die meisten Operateure bemühen sich, mit den einfachsten Instrumenten zu operiren. — Jeder Laie weiss, was eine Säge ist, und dass man daran ein Sägenblatt, einen Griff, einen Bogen etc. unterscheidet. Die Zähne des Sägenblattes sind recht verschiedenartig: ihre Grösse, ihre Winkel, ihre Stellung wechseln sehr nach Landesgebrauch und Liebhaberei. Jedenfalls darf der Querschnitt des Sägenblattes nicht keilförmig sein, d. h. die Sägezähne dürfen nicht dünner sein, wie der obere Theil des Blattes, sondern umgekehrt, die Sägezähne sollten dicker sein als der übrige Theil des Sägenblattes, weil letzteres sonst gar leicht eingeklemmt wird.

Die gebräuchlichsten Sägenformen sind folgende:

1. Die Bogensägen; sie werden meist zu Amputationen gebraucht; es sind solche auf Instr.-Taf. XXXI. Fig. 1 u. 2 abgebildet; der Handgriff an diesen Sägen ist jedoch jetzt nicht mehr sehr gebräuchlich, weil er bei grossem Bogen und nicht sehr sicherer Führung ein Schwanken der Säge begünstigt. Weit zweckmässiger sind die Sägengriffe von Pott (englischer Griff; eigentlich zur Blattsäge), und Verduin-Heine,

deren Formen (in Betreff der Namen berufe ich mich auf Blasius) ich in beistehenden Abbildungen gebe, aus welchen die Art des Anfassens von selbst erhellt. Die Sägenblätter werden hier nicht wie bei den Holzsägen durch Knebel, sondern durch Schrauben gespannt. Zwischen den s. g. Phalangensägen und den Amputationssägen für grössere Knochen gibt es eine mittelgrosse, die Butcher, Szymanowski u. A. zu Resectionen besonders empfohlen haben, indem sie eine Vorrichtung daran

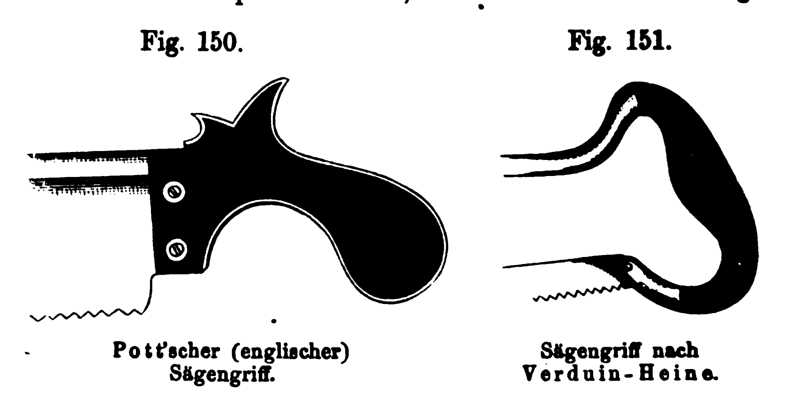


Fig. 150. Pott'scher (englischer) Sägengriff.

Fig. 151. Sägengriff nach Verduin-Heine.

machen liessen, um das Sägenblatt umzukehren, so dass die Zähne dem Bogen zugewandt werden; um dies leicht und rasch zu bewerkstelligen, musste ein Mechanismus angebracht werden, um das Sägenblatt leicht zu entspannen, herauszunehmen und wieder zu spannen.

2. Die Blattsägen: Breite dünne Sägenblätter an verschieden geformten Handgriffen; das Blatt wird an seinem oberen Rande in ein starkes Stück Metall eingefügt, damit es Festigkeit bekommt. Instr.-Taf. XXXI. Fig. 3. Diese Sägen sind wohl für Vieles brauchbar, doch entbehrlich.

3. Die Stichsägen sind ganz schmale aber mässig starke, wenig biegsame Sägen an einfachem Messerhandgriffe. Instr.-Taf. X. Fig. 6. Diese Sägen sind ausserordentlich nützlich, und es ist zweckmässig, wenn man sich übt, sie zu gebrauchen, da sie sich durch ihre Einfachheit sehr empfehlen. Sie sind durch dünne Knochen nach verschiedenen Richtungen leicht zu führen, und in vielen Fällen bei Resectionen brauchbar, wo andere Sägen nicht anzuwenden sind. Die breiten Sägen dieser Art s. g. Messersägen sind unnütz. Aeusserst unzweckmässig ist die s. g. Brückensäge. Instr.-Taf. VIII. Fig. 2.

4. Die Kettensäge, von Aitken erfunden, von Jeffray 1784 bekannt gemacht. Diese Art von Sägen ist aus vielen kleinen in Charnieren an einander beweglichen Stücken zusammengesetzt; wenngleich sie bei ungeschickter Handhabung und roher Gewaltanwendung freilich leichter zu ruiniren sind wie andere Sägen, so sind die Instrumente dieser Art, wie sie aus den Ateliers von Mathieu, Luër, Charrière in Paris hervorgehen, doch ziemlich dauerhaft, wofür ich als Beweis anführe, dass ich mir eine solche Säge für die chirurgischen Operationscurse in Zürich angeschafft hatte, und diese bei ziemlich häufigem Gebrauch während 7 Jahren noch nicht zerbrochen ist. Die Säge wird in zwei Handgriffe eingehängt oder eingeklemmt, mit Hülfe deren sie bei willkührlicher Spannung hin und hergezogen wird; ihr ungeheurer Vortheil liegt darin, dass man

dieser Säge die verschiedensten Biegungen in einer Ebene geben kann. Mittelst einer starken gebogenen Nadel (Instr.-Taf. X. Fig. 4, 4′, 4″, 4‴) zieht man die Säge hinter einem von Weichtheilen zuvor entblössten Knochen durch, durch Knochenöffnungen etc., wobei darauf zu achten, dass die Säge gleich so eingezogen wird, dass die Zähne den Knochen, meist auch dem Operateur zugewandt sind; man kann nun die ganze Sägenschneide brauchen, wodurch die mit andern kleinen Sägen sonst so unsichere Durchschneidungen z. B. des Unterkiefers sich erstaunlich schnell bewerkstelligen lassen. Für Resectionen ist die Kettensäge zuweilen ein unübertreffliches, wenn auch freilich nicht unentbehrliches Instrument, denn wenn man sich Mühe und Zeit nimmt, bringt man die gleichen Knochen auch mit Stichsägen, Meissel und Hammer durch. Einige kleine Manipulationen sind bei der Anwendung der Kettensäge zu beachten: man nehme dieselbe nicht zu einer zu starken Biegung zusammen, weder gleich von Anfang noch am Schluss der Durchsägung eines Knochens; man übe sich die Säge zu führen, dass sie sich nur in der Schnittebene bewegt, denn beim Schwanken und bei halb drehenden Bewegungen klemmt sich die Säge leicht ein; man erhalte die Spannung der Säge stets gleichmässig, ziehe dann ruhig, drücke äusserst wenig; man bleibe im gleichen Tempo der Sägenbewegung, wolle die Operation nie durch taschenspielerartige Schnelligkeit forciren; man achte immer darauf, dass die Säge nicht durch die Art der Fixirung des Knochens z. B. des Unterkiefers eingeklemmt werde; ist die Säge eingeklemmt, so versuche man nie, sie mit einem Ruck herauszureissen, sondern ziehe sie langsam unter leichtem Druck und Zug etwa mit einem stumpfen Haken zurück. — Um die Rückseite der Säge zu decken, die, wenn auch nicht scharf, doch bei den Bewegungen in die Gewebe eindringen kann, ist es nützlich, falls man die Weichtheile mit stumpfen Haken nicht genügend zurückhalten kann, einen gebogenen Spatel, oder eine breite grosse Hohlsonde als s. g. Sägendecken (Instr.-Taf. X. Fig. 3) anzulegen. — Um die Kettensäge um dünnere runde Knochen zu führen braucht man sehr zweckmässig die Bellocque'sche Röhre (Instr.-Taf. XV. Fig. 8) in der Weise, dass man die stark gebogene Feder um den Knochen herumführt, die Kettensäge an den Knopf anbindet und durch Zurückziehen der Feder um den Knochen herumführt. — Zum Reinigen der Kettensäge nach dem Gebrauch ist keine besondere Metallbürste (Instr.-Taf. X. Fig. 2) nöthig, sondern man spült die Säge in Wasser sorgfältig ab, trocknet sie mit einem Tuch, zieht sie dann, um sie ganz trocken zu machen, einige Male durch eine Spiritusflamme und bürstet sie dann mit einer in Fett getauchten Zahnbürste, legt sie endlich an einen trocknen Ort, am besten in ein mit Sammt gefüttertes Etui.

Bei dem Heine'schen Osteotom ist die Kettensäge der wesentlichste Theil. Die Würzburger Schule hat sich viele Mühe gegeben, diesem Instrument Eingang in die chirurgische Praxis zu verschaffen; es fehlt auch wohl in keiner klinischen Instrumentensammlung, doch wird es nur von Wenigen, und von diesen auch nur aus Pietät gebraucht. Das Osteotom ist auf Taf. IX. und X. abgebildet; es wird am Holzstiel D gehalten, mit dem Stützstab F gegen einen Knochen gestemmt; die Kettensäge läuft über Rollen und wird durch die Kurbel E′ gedreht. Sehr bald wird wohl Hofrath v. Textor in Würzburg der einzige sein, der dies Instrument mit Eleganz zu führen weiss und alle Launen desselben kennt.

5) Die Kreissägen oder Trepane sind dazu bestimmt, kreisförmige Stücke aus dem Schädel zu sägen. Diese Art Sägen wird gedreht, entweder continuirlich in einer Richtung wie bei den grossen Bohrern mit

Bogen: Bogentrepane (Instr.-Taf. VII. Fig. 1.) oder durch Vor- und Rückwärtsdrehungen, wie bei den s. g. Flitzbohrern: Handtrepan oder Trephine (Instr.-Taf. VIII. Fig. 4). Die Säge selbst heisst man die Trepankrone: sie hat im Lauf der Zeiten unendlich viel verschiedene Formen bekommen: die Fig. 1. Instr.-Taf. VII. abgebildete ist die gebräuchlichste. — Man hat in neuester Zeit die Nothwendigkeit, ja die Zulässigkeit der Trepanation vielfach bestritten; bei den Operationen am Kopf wird darüber zu handeln sein; nur das will ich hier noch hinzufügen, dass manche von den Chirurgen, welche die lochförmige Eröffnung des Schädels für gelegentlich indicirt halten, es vorziehen diese Operation mit Meisseln zu machen, wonach dann freilich der Trepan jetzt ein vollkommen nutzloses Instrument wäre.

Empfohlen sind früher noch Rundsägen, Scheibensägen, Glockensägen etc. etc., die alle nicht in ausgedehnteren Gebrauch gekommen sind.

Schneidende Knochenzangen. Knochenbohrer. Meissel. Feilen.

§. 435. Von den Zangen, welche zum Fassen von Weichtheilen und Knochen bestimmt sind ist früher schon die Rede gewesen. Es giebt aber verschiedene Arten von Zangen, welche dazu bestimmt sind glatte Knochen zu durchschneiden oder vorspringende Knochenspitzen abzukneifen: zu letzterem Zweck dienen Zangen wie eine auf Instr.-Taf. XXXI. Fig. 4 u. 4′ abgebildet ist, zu ersteren die s. g. Liston'sche Knochenzange (Instr.-Taf. X. Fig. 10 u. 10′): sehr starke schneidende Zangen von verschiedener Grösse und Krümmung mit langen Handgriffen; die Schneiden dieser Zangen schliessen genau an einander; gehen die Schneiden über einander wie bei einer Scheere, so heisst man sie Knochenscheeren: letztere werden zum Schneiden dünner platter Knochen (Theile des Oberkiefers, Wandungen von Knochencysten, Scapula) sehr gut verwandt; sie sind wie die Blechscheeren und Baumscheeren construirt. Beim Gebrauch der schneidenden Knochenzangen muss man darauf achten, dass man vorzüglich mit der Spitze schneidet, und man das Instrument allmählich vorschiebt; ich habe mit starken englischen Knochenzangen nicht zu dicke gesunde Unterkiefer und einen Radius durchschneiden sehen. Weiche spongiöse Knochen lassen sich mit einem starken Messer durchschneiden und ausschneiden; zum Ausschneiden von cariösen Stellen hat Luër eine besondere beissend wie zwei Hohlmeissel wirkende Zange angegeben, die hie und da zu brauchen, jedoch durch Hohlmeissel ersetzbar ist.

Um Oeffnungen in den Knochen zu machen, sei es, dass man Flüssigkeit aus einer Mark- oder Cystenhöhle auslassen will, sei es, dass man eine Stichsäge einführen will, um die subcutane Osteotomie zu machen, sei es dass man eine Knochennaht anlegen will, braucht man Knochenbohrer. Dieselben sind genau so geformt wie die Bohrer der Zimmerleute, doch gibt man den Spitzen keine Schraubengewinde, wie ihn die Flitzbohrer haben. Sehr zweckmässig wird an den Knochen der s. g. Drillbohrer verwandt, demnächst der Bogenbohrer (Instr.-Taf X. Fig. 5, 5′). Will man eine trichterförmige Oeffnung haben, so kann man auch den s. g. Perforativtrepan anwenden: Instr.-Taf. VII. Fig. 6.

Eine sehr ausgedehnte Verwendung finden die Meissel, welche man grade, schräg abgeschnitten, gross und klein, schmal, ausgehöhlt etc.

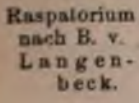
verwendet, wie man sonst dies Instrument auch braucht indem man es mit einem Hammer wie einen Keil oder ein Messer vortreibt. Einige Meisselformen sind auf Instr.-Taf. X. Fig. 7, 8, 9 abgebildet. Man fürchtete früher wohl den Meissel, weil man den normalen Röhrenknochen damit leicht spalten könnte oder wenigstens unbeabsichtigte Fissuren damit erzeugen könnte; dies wäre allenfalls bei geschickter Führung des Instrumentes zu vermeiden, abgesehen davon, dass man selten in die Lage kommen dürfte, an einem normalen Röhrenknochen zu meisseln. Bei Vergrösserungen der Oeffnungen in den Sequesterkapseln kommen die Meissel am meisten zur Verwendung; viele Chirurgen (Linhart, v. Bruns) haben sich eigens geformte Meissel dazu machen lassen.

Die Feilen sind für Operationen an Knochen völlig entbehrliche Instrumente, werden jedoch von Zahnärzten zur Entfernung von vorspringenden Knochenkanten noch viel benutzt (Instr.-Taf. XVI. Fig. 9, 10, 11).

Schabeisen (Raspatorium). — Hebel (Elevatorium).

§. 436. Von den Schabeisen machte man früher nur sehr spärlichen Gebrauch, man benutzte sie, theils um das Periost abzureissen an der zu trepanirenden Stelle des Schädels (Instr.-Taf. VIII. Fig. 1.) theils um oberflächlich Substanz vom Knochen abzuschaben; zu letzterem Zweck ist der s. g. Exfoliationstrepan (Instr.-Taf. VII. Fig. 7) angegeben, doch wohl selten gebraucht worden. Die Zahnärzte brauchen kleine Schabeisen um den Weinstein von den Zähnen abzukratzen (Instr.-Taf. XVI. Fig. 22). In neuester Zeit haben die Raspatorien eine besondere Bedeutung bekommen, indem man mit ihnen bei vielen Resectionen das Periost vom Knochen löst bevor man den Knochen durchsägt (subperiostale Resection) theils den mucös-periostalen Ueberzug des harten Gaumens löst, um die Uranoplastik nach B. v. Langenbeck auszuführen. Die v. Langenbeck zu diesem Zweck angegebenen Raspatorien sind überall glatte, gut polirte Eisen mit nicht schneidenden, doch auch nicht ganz stumpfen Rändern am vordern Ende. Die Form ist ungefähr die bestehende (Fig. 152); das vordere Ende ist bald breit, bald schmal, vorn immer etwas, doch zuweilen stark gekrümmt. Die schwach gekrümmte breite Form ist die allgemein brauchbarste, doch sind zur Uranoplastik viele Instrumente der Art von verschiedenen Krümmungen wünschenswerth. In der modernen Chirurgie gehören diese Instrumente zu den unentbehrlichsten.

Fig. 152.

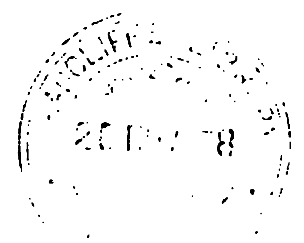


Raspatorium nach B. v. Langenbeck.

Elevatorien sind kleine Eisenstangen, die man braucht um Sequester aus ihren Höhlen zu heben, um das ausgesägte Knochenstück bei der Trepanation hervorzuhebeln, (das man indess gewöhnlich mittelst eines Schraubenziehers (Instr.-Taf. VII. Fig. 9) zu bewerkstelligen pflegt, um Zahnwurzeln herauszuhebeln (der Geisfuss der Zahnärzte, Instr.-Taf. XVI. Fig. 1); auch der s. g. Zahnschlüssel ist ein hebelartig wirkendes Instrument (Instr.-Taf. XVI. Fig. 2), welches freilich in neuester Zeit mit Recht immer mehr ausser Gebrauch kommt und durch die Zangen ersetzt wird.

Die Operationen, welche man als s. g. Kleine Chirurgie zusammenfasst: Aderlass, Arteriotomie, Ansetzen von Blutegeln, derivirende Hautreize, Fontanell, Haarseil, Moxen, Glüheisen, Impfen sind in der I. Abth. dieses Bandes § 371—400 abgehandelt. —

Ueber Operationen an Haut, Gefässen, Nerven, Knochen, Gelenken, Sehnen, Muskeln, Amputationen, Resectionen siehe die 2. Abtheilung des II. Bandes.



Allgemeine Verbandlehre.

Von Dr. E. Fischer, Docent der Chirurgie in Strassburg.

Vorbemerkung des Verfassers.

Der Verfasser vorliegender Arbeit hält sich zu der Bemerkung verpflichtet, dass er eine grosse Anzahl von Holzschnitten (etwa die Hälfte) aus dem Nachlass des leider so früh verstorbenen Professor Heine in Prag überkommen hat, welcher die Bearbeitung dieses Abschnittes übernommen hatte. Obwohl ausser diesen Holzschnitten, welche die Mehrzahl der bei den Capiteln über die Binden, Tücher, Schienen, Contentivverbände u. a. befindlichen Figuren ausmachen, kein Manuscript einer Verbandlehre in genanntem Nachlass gefunden wurde, so mussten dieselben auf die Form des Ganzen doch einen mehr oder weniger bestimmenden Einfluss ausüben. Der Verfasser hat sich nicht nur bemüht, dieselben aus Pietät für den Verstorbenen und auf Wunsch des Herrn Verlegers möglichst complet in die Verbandlehre aufzunehmen, sondern er suchte auch das Fehlende in ganz demselben Sinne zu completiren, um dadurch die Einheit des Ganzen möglichst zu wahren.

Die orthopädischen Apparate und Maschinen, Prothesen und Bruchbänder sind wenig oder gar nicht erwähnt, da sie in anderen Theilen dieses Werkes abgehandelt werden.

Literatur.

[1]) Hippocratis de medici officina liber et Galeni in eum commentarii III; cum fig. aener. in Tom. XII. Operum Hippocr. et Galeni. Ed. Renati Charterii. Lutet. Paris 1679. In demselben Bande: Galeni de fasciis liber; ex Galeni commentariis de fasciis libellus; Sorani de fasciis liber; Oribasii de laqueis ex Heracle libellus, Vido Vidio interprete. [2]) Celsus de re medica Libri VIII (bes. Lib. V u. VIII) (in Haller's Bibl. chirurg. 1774 I. p. 41 ff. sind etwa 50 verschiedene Ausgaben von Celsus verzeichnet), deutsch von B. Ritter. 1840. Stuttgart. [3]) Oribasii Sardiniani ex Heliodoro de machinamentis etc. (Vid. Vidii). [4]) Albucasis de Chirurgia (Arabice et Latine) Ed. J. Chamming. Oxonii 1778. 4. 2 Bde. [5]) Fabricius ab Aquapendente: Oeuvres chir. (Venise 1617). [6]) Paul v. Aegina: De re medica Lib. VII (Venet. 1528). [7]) Guy de Chauliac: La grande chirurgie 1633 (restituée par L. Joubert. Rouen 1641). [8]) 1343. J. Tagaultii: De chirurgica institutione lib. V (von ihm rührt auch eine gute französische Ausgabe von Guy de Chauliac's Chirurgie her (Rouen 1645). [9]) J. Canappe: Le guidon pour les barbiers. Lyon 1538. 12. 2. Ausgabe. Paris 1563. 8. u. 1571. (Excerpt der Chir. von G. d. Chauliac). [10]) Vidi Vidii de chirurgia lib. IV. Venet. 1611. Lib. III enthält eine Auswahl der Verbände Galen's, Soran's, Heliodor's und eigener. Dass. Paris 1544. 1553. [11]) A. Paré: Méthode curative des plaies et fractures. Paris 1561. [12]) Leonardus Fuchs: Curandi ratio Libri VIII (Lib. VI—VIII compendium de fasciis) Basel 1542. Lion 1554.

[13]) Gillemeau: Oeuvres de Chir. Rouen 1649 (des bandages p. 726 ff.). — [14]) Jacques de Marque: Traité particulier des bandages de Chir. (Paris 1618. 1631. 1651. 1662. c. fig. 8.). [15]) Derselbe: Méthodique introduction à la chir. augmenté d'un sommaire de bandes et bandages. Lyon 1677. [16]) Sculteti. J.: Armamentarium chirurgic. Ulm 1653. [17]) Formy, S.: Traité chirurgical des bandes, lacques, emplâtres, compresses, astelles et des bandages en particulier. Montpellier 1651 u. 1653. 8. [18]) Fournier, Denis: Traité méthodique des bandages. Paris 1671. 1675. 1678. 4. [19]) Bandages sur les pauvres de la campagne. Paris 1674. 4. fig. [20]) L. Verduc: Traité des opérations de Chirurgie avec un sommaire des bandages. Paris 1693. 1703. (Dasselbe deutsch.) [21]) Derselbe: La manière de guérir par le moyen des bandages. Paris 1685. 1712. 8. fig. [22]) J. H. Jungken: Compendium chirurgiae manualis absolutum oder vollkommener und kurzer Bericht aller Handarbeiten oder Operationen der Chirurgie. Frankfurt 1691. Dass. Nürnberg 1700. — [23]) Delavaugion: Traité complet des opérations de Chirurgie (über Verbände viel und Historisches). [24]) Le Clerc (Genf): L'appareil commode en faveur des jeunes chirurgiens. Paris 1700. Kupfst. [25]) Un anonyme: Manuel du bandagiste. — [26]) M. B. Valentini: Chirurgie méthodique etc. (de fasciis et ligaturis brevis libellus (in Haller's Bibl. chirurg.). [27]) Pierre Dionis: Cours d'opérations. Paris 1707. 1751 (enthält eine grosse Menge Bandagen und Apparate). Dasselbe par G. de la Faye à Paris 1777. 8. [28]) J. B. Verduc (Sohn von L. Verduc): Pathologie (Traité des bandages am Ende des 1. Bandes). 1712. [29]) Douglas, J.: Treatise on the bandages. London 1719. [30]) Bassius, H. (Halle 1694—1754): Gründlicher Bericht von Bandagen. Leipzig 1720. 1728. 1732. 1744. 1755. mit Kupferst. 8. (Erste deutsche Verbandlehre). [31]) Reiss: Chirurgie und Anatomie. Augsburg 1716. [32]) Wredow, J. E.: Programm, wodurch er die benöthigtsten Instrumente und den Verband bei chir. Operationen anzeigt. Hannover 1722. [33]) Heister, L.: Institutiones chirurgicae. Amstelodami 1719. 1739. 1750 (übers. v. Poul. Avignon 1770). [34]) Adolphus, Chr. M.: Disp. de vinculis chirurg. Lips. 1730. [35]) Caesaris Magati: De rara medicatione vulnerum (2 Bde. 1733. Lipsiae et Amstelodami. [36]) Wiedenmann: Collegium chirurgicum über die Bandagen. Oettingen 1734. Augsburg 1735. 1745. 8. — [37]) Disdier, Fr. M.: Traité des bandages ou méthode exacte pour appliquer les bandages les plus usités. Paris 1741. 1749. 1754. 1761. 12. [38]) M. Alberti: De ligaturae usu medico. Halae 1747. [39]) Triller: De veterum chirurgicorum arundinibus atque habenis. Wittemberg 1749. 4. [40]) Petit, J. L.: Traité des maladies des os 1749. Taf. [41]) Henkel, J. F.: Anweisung zum verbesserten chir. Verbande. Berlin 1756. 1767. 1790. (5. Ausg.) Stralsund 1757. 8. Mit Taf. (Dass. von J. Stark 1803 und von Dieffenbach 1829.) [42]) Sue, J.: Traité des bandages et des appareils avec une description abregée des brayers. Paris 1746. 1761. 12. [43]) Gauthier, H.: Manuel des bandages de Chir. Paris 1760. 12. [44]) Kühn, G. J.: Chirurgische Briefe von den Binden oder Bandagen für angehende Wundärzte. Breslau 1786. 8. [45]) Plenk: Materia chirurg. 3. Aufl. Wien. [46]) Le Cat: Abhandlung über den häufigen oder seltenen Verband (in der Gallerie der berühmten Wundärzte Frankreichs. Bd. I. S. 5. Leipzig. [47]) Hofer, Fr. J.: Lehrsätze des chir. Verbandes. 3 Th. Erlangen 1790 bis 1792. Mit 31 Kupf. 8. [48]) Carnivell, D. F.: Tratado de vandayes y apositados. Barcelona etc. Breslau 1786. [49]) J. H. Platner: De fascia infirmitatem adjuvante. Lips. 1745. [50]) Ders.: De usu fasciarum. [51]) Ders.: Membra per fascias diligenter et arcte constringenda esse. Lips. 1787. [52]) Schneider, D.: Membra per fascias cum diligenter tum arcte constringenda esse. Lips. 1787. [53]) Zauner, J: Verzeichniss und Beschreibung der neuesten und brauchbarsten chirurg. Binden und Maschinen. Wien 1791. 8. [54]) Wardenburg, J. G. A.: Von den verschiedenen Verbandarten zur Wiedervereinigung getrennter Achilles-Sehnen und den Mitteln, sie zu vervollkommnen. Göttingen 1793. 8. 1. Bd. [55]) Böttcher, J. F.: Auswahl des chir. Verbandes für angehende Wundärzte. Berlin 1795. 8. 17 Kupf. [56]) Köhler, J. V. H.: Anleitung zum Verband und zur Kenntniss der nöthigsten Instrumente der Wundarzneikunst. Leipzig 1796. 8. m. Kupf. [57]) Bell, B.: Cours complet de chir. théor. et prat. Trad. de l'Anglais p. Bosquillon. Paris 1796. [58]) Naumburg, J. S.: Abhandlung von den Beinkrümmungen etc. mit Kupferst. Leipzig 1796. 8. 1 Bd. — [59]) Bernstein, J. G.: Systematische Darstellung des chir. Verbandes sowohl älterer als neuerer Zeiten. Jena 1798. 8. [60]) Ders.: Kupfertafeln mit Erklärungen und Zusätzen zur systematischen Darstellung des chir. Verbandes etc. Jena 1802. 51 Fig. [61]) Lombard, Cl. A. (Strassburg 1741—1811): Instruction sommaire sur l'art des pansemens, à l'usage des etudiants en chirurgie des hôpitaux militaires à Strassbourg l'an 5 (1797). 8. (dasselbe deutsch: kurze Anweisung zur Kunst des Verbandes etc. Freiburg 1800). [62]) Thillaye, J. B. J.: Traité des bandages et appareils. Paris l'an 6.

(1797. 1808. 1815. 8.), deutsch Leipzig 1798. 8. (vollst. Darstell. d. chir. Verb. aus dem Französ. mit Anm. u. Zus.). [63]) Desault's Nachlass von Bichat und Wardenburg. 2 Bde. 1800. [64]) Brünninghausen u. Pickel: Chirurg. Apparat oder Verzeichniss einer Sammlung von chirurg. Instrumenten, Bandagen, Maschinen etc. Erlangen 1801. 48 S. Anhang 16 S. [65]) Stark, J. Ch: Anleitung zum chir. Verbande. Berlin 1802. 8. mit Kupf. Jena 1830. 8. 48 Taf. Stuttgart 1832. [66]) Schenk: Chirurgisch praktisches Archiv von Banden für Aerzte und Wundärzte. Wien und Baaden 1803. 1805. 8. [67]) Siebold, B. v.: Ueber den regelmässigen Verband (dessen Chiron Bd. I. Lief. I. S. 40. 1805. [68]) Bernstein, J. G.: Lehre des chirurg. Verbandes zum Gebrauch für Vorlesungen besonders für Anfänger und Unterwundärzte. Jena 1805 u. 1809. [69]) Heine, J. G.: Systematisches Verzeichniss chirurg. Instrumente, Bandagen und Maschinen. Würzburg 1807. [70]) Schreger, B. C.: Plan einer chirurg. Verbandlehre. Erlangen 1810. 2 Kupf. 4. [71]) Ders.: Handbuch der chirurg. Verbandlehre. 2 Th. Erlangen 1820—22. Kupf. [72]) Lobstein, J. F. D.: Catalogue du cabinet de bandes, bandages, machines et instruments pour les opérations chirurg. de feu le Sieur J. D. Lobstein. Strassbourg 1810. [73]) Tittmann, J. A.: Chirurg. Verbandlehre etc. 5 Kupf. Dresden 1812. 8. [74]) Wolfsohn: Beschreibung von einem neu erfundenen Kasten, welcher einen vollständigen Apparat von chir. Maschinen, Bandagen und Verbandstücken enthält. Wien. [75]) Caspar, C.: System des chirurg. Verbandes. Leipzig 1822—24. 10 Kupf. 8. [76]) Carus: Lehrbuch des chirurg. Verbandes. Leipzig 1824. 8. [77]) Bourgelat: Essai sur les appareils et sur les bandages propres aux quadrupèdes. 2. Ed. Paris 1823 (Vorläufer von Mayor's Verband mit dem △Tuch). [78]) Eckstein: Tabellarische Darstellungen der gebräuchlichsten chirurg. Instrumente, Binden und Maschinen älterer und neuerer Zeit. Budae 1822. [79]) Hecker, Ch. G.: Bemerkungen über Schreger's Handbuch der chir. Verbandlehre (v. Graefe's und Walther's Journ. Bd. IV u. V. 1822—23. [80]) Verdier, M.: Rapports et notes sur les bandages et appareils inventés. Paris 1822. 8. [81]) Kluge. C: Apparatus deligationis und Regulativ für die Anfertigung der einf. chirurg. Verbände nach einem mittleren Grössenverhältniss. 2 Taf. Berlin 1825. 1 Bd. 8. [82]) Gerdy, P. N.: Traité des bandages et appareils de pansements. 1826. Atlas. 4. XX Taf. 1837—39. 2 Bde. Paris. Deutsch, chir. Verbandlehre. Weimar 1828. 20 Taf. [83]) Benedict, T. W. G.: Kritische Darstellung der Lehre von den Verbänden und Werkzeugen der Wundärzte. Leipzig 1827. 8. [84]) Manfredi: G. B.: delle fasciature chirurgiche. Modena 1828. 45 Kupfertaf. [85]) Tavernier: Manuel de thérapeutique chirurgical, ou précis de médicine opératoire. Paris 1828 (enthält auch Bandagen und Apparate). [86]) Bourgery: Traité de petite chirurgie, contenant l'art des pansements, les bandages etc. Paris 1829. 8. 1835 deutsch, Berlin 1836. 8. [87]) Mayor, M.: Sur la déligation populaire et sur la cautérisation avec le marteau. Lausanne 1829. 8. Deutsch von Finsler. Zürich 1829. 8. 1 Bd. [88]) Ott, F. A.: Abbildungen und Beschreibung der vorzüglichen älteren und neueren chir. Werkzeuge und Verbände. München 1829. 1834—35. 3 Aufl. 2 Bde. Atlas mit 44 Taf. in fol. [89]) Zimmermann, C.: Lehre des chir. Verbandes. Leipzig 1830. 1832. 1834. 8. nebst Atlas und 65 Taf. 4. (Hahn) Froriep, R.: Chirurgische Kupfertafeln 1820—47 (viele Kupfertafeln). [90]) Henkel, J. F.: Anleitung zum chir. Verbande, neu bearbeitet und mit Zusätzen versehen von Dieffenbach. Berlin 1829. 8. Atllas von 40 Taf. [91]) Mayor, M.: Bandages et appareils à pansements ou nouveau système de déligation chirurgicale. Paris 1832. 8. une fig. [92]) Chapman, H. F.: Brief description of surgery apparatus with a series of delineations etc. London 1832. 8. [93]) Schulek, J. M.: Taschenbuch der Verbandlehre. Wien 1834. 11 Taf. [94]) Salomon, D.: Lehre vom chir. Verbande. Quedlinburg 1834. 6 Taf. [95]) Catler, Th.: The surgeon, practical guide in dressing and in the methodic application of bandages, illustr. by numerous engravings. London 1834. 1836. 12. (zahlreiche Abbild). [96]) Lehmann, E.: Anleitung zur Unterlegung der Bandagen und zur zweckmässigen Behandlung der am häufigsten vorkommenden Fracturen und Luxationen. 8 Steindrucktafeln. Berlin 1836. 8. [97]) Korzeniewsky, Jos.: Desmurgia seu chirurgiae pars de variis adminiculis deligatoriis. Adj. XI. Tab. lap. delin. Wilnae 1837. 8. [98]) Colombat (de l'Jsère): Dictionnaire historique et iconographique de toutes les operations et des instruments, bandages et appareils de la chirurgie. Paris 1837. 8. 21 Pl. (Tom. I seul publié). [99]) Fritze, H. E.: Lehre von den wichtigsten, in der Chirurgie und Medicin gebräuchlichsten Bandagen und Maschinen, nebst Beschreibung der dieselben indicirenden Uebel, bes. der Fracturen und Luxationen. Berlin 1839. 32 Taf. 1846. 34 Taf. 1854. [100]) Thivet, Al.: Traité complet des bandages et d'anatomie appliquée à l'étude des fractures et luxations. Paris 1840 u. 41. 8. III. Part. 99 Pl. [101]) Chapman. H. F.: Artikel bandage in the cyclopaedie of pract. surgery. T. I. London 1841. 8.

[102]) Troschel, M.: Leitfaden für den Unterricht im chir. Verbande. 12 Kupfertafeln. Berlin 1841. 1847. 1860. 1869. 1874. [103]) Lode, H.: Lehrbuch des chirurgischen Verbandes, zum Gebrauch für Lehrende und Lernende. 11 Kupfertaf. Berlin 1843. 8. [104]) Jamain: Manuel de petite chirurgie etc. Paris 1845. [105]) St. Arroman: Manuel pratique des bandages etc. Paris 1845. 12. fig. [106]) Hesselbach: Handbuch der ges. Chirurgie. Jena 1844 ff. (Verbände in einem Atlas mit 40 Taf. Der 2. Theil Jena 1845 enthält nur die Verbandlehre). [107]) Schindler, H. B.: Die Lehre von den unblutigen Operationen. Leipzig 1844. 2 Bde. 8. [108]) Ott: Abbildungen zu dem theor. pract. Handbuch der allgem. und bes. chir. Instrumenten- und Verbandlehre. München 1846. [109]) Mayor, M.: Sur le dessin linéaire, en relief et l'usage en chirurgie du fil de fer et du cotton. Paris 1845. (2 Tafeln mit Drahthosen etc.). [110]) Sédillot, Ch.: Traité de médicine opératoire, de bandages et appareils. Paris. 1 Vol. 8. 1840. 2 Vol. avec fig. intercalées dans le texte et coloriseés. 2. Ed. 1853—55. 3. Ed. 1865. 8. [111]) Burger, E. G.: Handbuch der chirurgischen Verbandlehre. Stuttgart 1849. [112]) Sargent, F. H.: On bandaging and other operations of minor surgery. Philadelphia 1848. 8. 416 S. [113]) Emmert, W.: Kurze practische Verbandlehre. Solothurn und Bern 1849. Bern 1871. 8. [114]) Cessner, J. C.: Handbuch der chir. Instrumenten- und Verbandlehre. 334 Holzschn. Wien 1852. 1855. 8. 412 S. 1863. [115]) Bruns: Chirurg. Atlas: Bildliche Darstellung der chir. Krankheiten und der zu ihrer Heilung erforderlichen Instrumente, Bandagen etc. I. Abth. Gehirn und Umhüllungen. 15 Taf. in gr. Fol. Tübingen 1854. [116]) Goffres: Précis iconographique des bandages, pansements et appareils. Paris 1853. 1858. 1859. 1866 mit Taf. 12. [117]) Ravoth, F. W.: Lehrbuch der Fracturen, Luxationen und Bandagen. Berlin 1856. 218 Holzschnitte. [118]) Burger: Handwörterbuch der Chirurgie mit Einschluss der Operations-, Verband- und Arzneimittellehre. Leipzig 1858. 8. [119]) Bonnet, A.: Nouvelle méthode de traitement des maladies articulaires. Lyon 1859. 2me Ed. augm. 1860. [120]) Heath, Ch.: A manual of minor surgery and bandaging for the use etc. London 1861. 12. c. fig. 1874 (4. Aufl.). [121]) Nyrop, C.: Bandager og instrumenter. Kjobenhavn 1864. 1869. 1877. [122]) Wales, Ph.: Mechanical therapeutics, a practical treatise on surgery, apparatus, appliances, and elementary operations, embracing bandaging, minor surgery, orthopraxi and the treatement of fractures and dislocations. (Philadelphia 1867. 8. 685 S. with illustrations). [123]) Gaujot, G. u. Spillmann, E.: Arsenal de la chirurgie contemporaine. Paris 1867—72. [124]) Bruns: Chirurgische Heilmittellehre für Studirende, Aerzte und Wundärzte m. Holzschn. Tübingen 1868. 1. u. 2. H. Bogen 1—[illegible] S. (chirurgische Heilmittellehre, Handbuch der chir. Praxis. Tübingen 1873. [125]) Fano: Traité élémentaire de Chir. Tom. I. Paris 1869. viele Abb. [126]) Holmes, J.: A system of surgery. London 1870. [127]) Clarke, W.: Manual of the practice of surgery with supplement on bandages and splints. London 1871. [128]) Anger, B.: Pansement des plaies chirurg. Paris 1872. 8. [129]) Heinecke, W.: Compendium der chir. Operations- und Verbandlehre. Erlangen 1872. 1876. 8. mit Holzschnitten. [130]) Heitzmann: Compendium der chir. Instrumenten- Verband- und Operationslehre. Wien 1872. 1878. [131]) Emmert, R.: Repetitorium der chir. Verbandlehre. Bern 1875. [132]) Guillemin, J. F.: Les bandages et les appareils à fractures. Paris. 8. 1875. [133]) Berkeley, Hill.: The essentials of bandaging, with directions for managing fractures and dislocations. 3. Ed. London 1876. [134]) Davy, R.: New inventions in surgical mechanics. London 1875. 21 S.

Ausserdem enthalten fast sämmtliche Hand- und Lehrbücher der Chirurgie auch die Verbandlehre, in der Regel mit zahlreichen Abbildungen. Von Dictionnairen und Encyclopädien seien genannt: Dictionnaire des sciences méd. (Percy: Artikel Déligation), Nouveau Dictionnaire de méd. (Marjolin: Artikel Bandages; [illegible] die von Panas, Breschet, Jaccoud. S. Cooper (1826: Dictionnaire de chirurgie pratique (nach der 5. engl. Aufl.). Blasius: Handwörterbuch der Chirurgie, 18[illegible]. Die Encyclopädien von Rust, Hufeland, Graefe, Link, Rudolphi, Schmidt.

A. Verbandmaterialien.

Cap. I.

Charpie (carpia, charpie, carbasa, karpey, linamentum, linteum carptum, Zupfsel, Plücksel etc.).

§. 1. Die Charpie war lange Zeit hindurch das gebräuchlichste Wundverbandmaterial, bestimmt zum Abschluss der Luft, zur Compression, zum Aufsaugen der Wundsecrete und zur Beförderung der Vernarbung durch wohlthuenden Reiz. In der Regel stellte man sie dar aus gebrauchten mittelgroben Leinwandstücken, welche man in ihre einzelnen Fäden zerpflückte (linteum carptum). Das so erhaltene, bunt durcheinanderliegende Fadengewirr ist die ungeordnete Charpie (carpia convoluta); aus ihr stellte man eine grosse Zahl von verschieden grossen Charpiekörpern dar. Zunächst erhielt man durch Auskämmen mit grossen Kämmen parallele Fadenbündel, geordnete Charpie (carpia ordinata), die man auch beim Zerzupfen der Charpie direct ordnete. Das Ausgekämmte selbst wurde durch Reiben zwischen den Händen zu einer Art Charpieballen geformt. Aus den geordneten Parallelfäden baute man je nach Bedürfniss für Flächen-, Höhlenwunden, Fisteln und dgl. mehr, alle mögliche zum Theil sehr künstliche Formen auf, auf deren saubere elegante Anfertigung man grosse Stücke hielt. Da eine grosse Zahl dieser Charpie-Präparate heute und hoffentlich für immer der Geschichte angehört, so genüge es, die am meisten gebräuchlichen in Form und Beschreibung in aller Kürze wiederzugeben (siehe die Abbildungen in Fig. 1).

1) Die Wicke oder Meissel (turunda, franz. tente) diente zum Offenhalten eiternder Höhlenwunden, Abscesse, Fisteln, Schusskanäle, bei Operationen an den Ostien des Körpers, um Verwachsung zu verhüten etc. Die Mesche ist der Wicke sehr ähnlich und diente zum Offenhalten der Ausflussöffnung tiefliegender Eiterhöhlen (es ist eine in der Mitte umgeschlagene und zusammengebundene geordnete Charpie mit Oehr an der Umschlagstelle).

2) Das Bourdonnet, auch Wickel und Charpiewelger, Charpieroller genannt, diente zum Tamponiren bei Blutungen aus Höhlen (Nase, Vagina etc.), mit oder ohne styptische Substanzen (Gummi, Harz etc.) zum Ausstopfen von Höhlenwunden, wo es zugleich durch Reiz die Eiterung befördern sollte.

3) Der Charpieballen (Knaul, clamus linteus, franz. tampon glomera rotunda) diente demselben Zwecke, und wurde, zu Pelotten in Leinwand eingewickelt, bei Hernien, Compression der Gefässe u. s. w. gebraucht.

4) Die Pinsel (penicilli) kamen namentlich bei Application von (ätzenden) Substanzen in Anwendung, welche die Schwämme ruiniren. Man gebraucht sie heute noch zuweilen.

5) Die Plumaceaux (plumaceola, pulvilli, Bäuschchen) sowie die Abarten derselben, der Charpiekuchen, und Sindon (glomus linteus, Knäuel, Bausch) kommen besonders zur Bedeckung kleiner und grösserer Eiterwunden und Eiterflächen in Anwendung.

6) Das Haarseil (setaceum, von seta, die Schweinsborste), stellt man entweder dar, indem man von einem schmalen Leinwandstreifen beiderseits mehrere Längsfäden auszieht, oder man bindet mehrere lange Charpiefäden in der Mitte zusammen und schlägt die Hälften um. Lampendocht oder Haare, Schweinsborsten etc. leisten dasselbe, elastische Streifen von Gummi sind ebenfalls empfohlen worden.

Fig. 1.



„Die verschiedenen Charpieformen. a Wicke, b—b"" verschiedene Bourdonnets, c c' Pinsel, d Mesche, e e' Tampons, f □ Plumaceau, f' f" Plumaceaux, g Ballen, h Kuchen, i Sindon, k Haarseil, l Gittercharpie, m gefensterte Leinewand."

1859 versuchte Spencer Wells das Setaceum metallicum bei der Radicalcur des Hydrocele bei Hernien, Cysten etc. In der Regel legte man das Haarseil an, indem man (im Nacken) eine Hautfalte erhob und mit einer eigenen Haarseilnadel das Eiterband durchzog. Der Zweck des Haarseils war, einen Entzündungsreiz zu setzen und die Entzündungsproducte oder Flüssigkeitsansammlungen in Höhlenwunden nach aussen abzuleiten (Drain). 1877 empfahl Jos. Lister das Rosshaarbündel als Drainage bei antiseptischen Wundverbänden.

§. 2. Für contraindicirt hielt man die Charpie bei stark entzündeten frischen Wunden, Geschwüren und Verbrennungen; die Charpie wurde

entweder trocken oder befeuchtet, oder mit verschiedenen medikamentösen, styptischen, antiseptischen Substanzen, Flüssigkeiten, Salben, Pulvern etc. versehen, auf die Wunden gebracht. Um das Ankleben der einzelnen Fäden derselben an die Wundfläche, besonders an die Ränder zu verhüten, legte man seit Larrey ein Stück Gittercharpie oder mit kleinen Löchern versehene Leinwand direct auf die Wunde und darüber dann die ungeordnete oder geordnete Charpie. Heutzutage bedienen wir uns statt der Gittercharpie eines zum antiseptischen Wundverbande eigens hergestellten Wachstaffets, des sogenannten Protective.

Geschabte Charpie oder Schabsel (linteum rasum, rasura, lanugo lintea) stellte man dar durch Schaben straff gespannter Leinwand oder geordneter Charpie mit einem scharfen Messer. Trocken hat sie stärkere blutstillende Wirkung als rohe Charpie, namentlich bei parenchymatösen Blutungen, sie dient ferner mit oder ohne Salben, Pulvern und Tincturen, bei Nagel- und Zeheschäden, Eiterungen am Penis und Vorhaut etc.

Englische Charpie (lint, scarpet lint, tissu charpie; Charpiewatte) ist ein fabrikmässig dargestelltes Präparat, ganz oder zum Theil aus Baumwolle bestehend; die Querfäden werden zum Theil entfernt und mittelst der Maschine eine Seite rauh gekratzt; die glatte Fläche kann gummirt werden, auch kann man beide glatte Flächen aufeinander kleben, so dass man auf beiden Seiten rauhen Lint erhält.

Ein ähnliches Charpiezeug suchte man in Deutschland darzustellen, indem man ungeordnete oder geschabte Charpie in dünner Schicht auf rauhes Leinen auflegte und (von dem Buchbinder) gehörig platt schlagen liess. Die englischen Maschinen sind von Weiss und Eichheimer beschrieben und ähnliche Maschinen von Eichheimer, Völtzke und Reinel construirt worden.

§. 3. Da man von jeher in der Charpie ein gefährliches Verbandmittel argwöhnen musste, wenn solche nicht von zuverlässigen Händen und aus reinem (aber dennoch schon halb abgenutztem) Leinzeug verfertigt war, da ferner wirkliches Vorkommen der Uebertragung ansteckender Krankheiten: Pocken, Syphilis, Erysipel etc. durch die Charpie constatirt zu sein schien, in grossen Spitälern oder zu Kriegszeiten sich auch nicht selten Mangel an Charpie einstellte, so war man von jeher auf Ersatzmittel derselben bedacht, ja man hat mannigfach dieselbe vollständig zu eliminiren gesucht. Bei den Alten war der Gebrauch der Charpie selten. Nach Gerdy gab es zwar zu Hippokrates Zeiten bereits den marchand de charpie = ἐμμοτὸς; [μοτὸς (bei Galen), μοτὸν (bei Eusthathe), μοτὴ (bei Quintus Calaber) bedeutet Charpie: Charpie von Leinen = λινομοτὸν (linamentum)]; jedoch kam zu den damaligen Zeiten meist Baumwolle und Werg in Anwendung. Aus gekämmtem Werg construirte man dieselben Formen wie aus geordneter Charpie, besonders den Kuchen (Etoupade), welcher ausser Werg Eierweiss enthielt (Guy de Chauliac). Später kam das getheerte Werg als Surrogat der Charpie vielfach in Anwendung und wurde neuerdings sogar als antiseptisches Verbandmittel sehr vielfach empfohlen. Die Plumaceaux waren ursprünglich Leinwandsäckchen, mit Federn gefüllt (Federmeisseln, auch Schleissen genannt); es gab auch solche aus Waschschwämmen, die Schreger bei grossen Eiterungen für kaum entbehrlich hielt. Statt der Meisseln und Wicken aus Charpie nahm man solche aus Hollundermark, Gentiana, Altheewurzel, Radix iridis, Kartoffeln, Bohnen, Erbsen, Feigen, Darmsaiten, Pergament oder Pressschwamm, letzteres namentlich, wenn man die active Dilatation dieser sogenannten Quellmeisseln (turundae intumescentes)

mit der passiven (dem blossen Offenhalten der Wunden) combiniren wollte. Hanf, Flachs, Jute, Gras (Seegras), Heu, Moos, Blätter der verschiedenen Pflanzen, Pulver von Reismehl, China, Kohle, Zucker, Gipspulver, Papier, Seide, Thierfelle und die verschiedenen Wolle- und Baumwolle-Präparate, sind als Surrogate der Charpie in Anwendung gekommen, und in neuester Zeit haben die letzteren überhaupt rein oder mit antiseptischen Substanzen imprägnirt, die Charpie mit Recht fast ganz verdrängt.

[1]) Wedel, G. W.: De setaceis. Jena 1673. [2]) Metzger, G. B.: De setaceis. Tübingen 1675. [3]) Mauchart, B. D.: De setaceo nuchae, auricularum et ipsius oculi. Tübingen 1742. [4]) Brambilla: Abhandlung über den Gebrauch des Oxycrats und der trocknen Charpie. Aus dem Italien. Wien 1777. [5]) Terras: Mém. sur les propriétés et l'usage de la charpie dans le traitement des plaies et des ulcères. (In den Anc. journaux de méd. t. 62 p. 262 u. 388; t. 64 p. 59 u. 455. 1784—85. (Gerdy, p. 45 seiner Verbandlehre, kritisirt diese breitspurigen Aufsätze mit den Worten: c'est trop pour ne rien dire de neuf et d'important.). [6]) Eichheimer: Beschreibung und Zubereitungsart einer der englischen ähnlichen und ebenso brauchbaren Charpie (Siebolt's Chiron Bd. II. Lt. 3. § 831. S. 682. 1809. [7]) Stark (1813 bis 1814) suchte die Charpie durch Flachs zu ersetzen, den er durch Behandeln mit verd. Salzsäure präparirt, weich und milde gemacht hatte. [8]) Ehrlich's chirurg. Beobachtungen nebst hinzugefügter Beschreibung der in England gebräuchlichen Charpiemaschine. 2 Bde. Leipzig 1815. Taf. III. Fig. 1—13. [9]) Roux: Parallele der englischen und französischen Chirurgie. Aus dem franz. von Froriep. Weimar 1817. (S. 70, das Werg als Träger der Cataplasmen oder mit Charpiewatte überzogen in England besonders viel gebraucht). [10]) Weiss, C. E.: Dissert. inauguralis de linteï rasi Anglici parandi methodo deque machinis, quibus hunc in finem utuntur. Berlin 1827. [11]) Mayor, M.: De la charpie et du cotton (journ. des conn. méd. chir. Sept. 1833 und in dict. des études méd. prat. t. III. p. 400). [12]) Percy: Dict. des sc. méd. t. IV. Art. Charpie. p. 564. [13]) Blanchet: Charpie d'éponge 1847 (Acad. des sc. méd. 30 août). [14]) Gannal: Charpie de chanvre (charpie vierge. (Rapport de Magendie à l'institut Bull. gén. de thér. T. II. p. 30 u. 128. T. VI. p. 387). [15]) v. Textor: Ueber den Missbrauch der Charpie bei Behandlung der Wunden. (Deutsche Kl. 41. 1850). [16]) Hanselmann: Der zusammengesetzte Wergverband und seine Anwendung. (Der Verband setzt sich zusammen: 1) aus einer auf die Wunde zu legenden Compresse, alle 4—6 Stunden zu befeuchten, 2) einer dicken Lage Werg, 3) Binde.) 1857. [17]) Malpert u. Pichot: Charpie carbonifère (Monit. des hôp. 1859. p. 735). [18]) Villaux, P.: L'emploi de la charpie carbonifère dans la désinfection (journ. des connaiss. Sept. 1859). [19]) Reveil schlägt bei Verbänden mit antiseptischen Substanzen (bes. Kali hypermang.) Charpie aus Amiant[illegible] vor, weil die gewöhnliche Charpie das Kali hypermang. u. a. zersetze (Schm. J. B. 120. S. 297). 1863. [20]) Higginbottom: Préparation de la charpie noire. (Abeille méd. p. 35. 1869). [21]) Gubler: Ouate perméable, substituée à la charpie (Acad. de méd. 4. X. 1870). [22]) J. Broecker (Niederlande): Werg als Verbandmittel, in Soda durch Maceration präparirt und mit Chlorwasser behandelt. 1868. [23]) Chevreuse: De la charpie de conferve. Journ. des conn. méd. chir. No. 1. 1869. (Seegras zum Verbande bei syphilit. Geschw. gerühmt). [24]) Cabasse: Note sur la conferve de Linné employé comme charpie (Lyon méd. No. 12 1869). (Bestätigung der schon 1866 von Chevreuse publicirten Erfahrung über Wassermoos als Ersatz der Charpie. Im Moselthale ist dasselbe in enormen Mengen leicht und billig zu haben, es wird getrocknet und sogleich gebraucht, wirkt tonisch und desinficirend.) [25]) Pollock: The use of carded (gekratzt) oakum (getheertes Werg) as a surg. dressing. (Lancet. Jan. 8. 1870. (Alte zerzupfte Schiffstaue (getheertes Werg) wurden im amerikanischen Kriege sehr viel gebraucht bei Wundverbänden.) [26]) Berenger-Féraud: De la valeur thérapeutique du séton dans le traitement des fractures non consolidées. Paris 1871. [27]) Queyriaux et Giraldès: Emploi de l'étoupe goudronnée (Gaz. hebd. 1871). Snow brauchte Oakum vielfach zum Verbande bei Verbrennungen, 1871; bei Tumor albus kam Wergpaste in Anwendung (gepulvertes Colophonium auf Werg gestreut, um das kranke Glied gelegt und mit Weingeist befeuchtet); bei complicirten Fracturen fand Oakum wegen seiner Weichheit und antiseptischen Eigenschaften vielfach Anwendung. [28]) Jansen: De la charpie de chanvre et de ses avantages comme moyen de pansement. (journ. de méd. et de chir. prat. 1872). (Ann. de la Soc. de med. de Gant.) [29]) De St. Germain: Nouveau dict. de med. et de chir. prat. 1872 (Art. Charpie). [30]) Heiberg, J. (Berliner klinische

Wochenschrift 16. 1872: Abhandlung über das Theerwerg; dasselbe lässt den Eiter nicht durch, welcher sodann eine schützende Decke für die Granulationen bildet; der Verband kann 2—3 Tage liegen bleiben). [31]) Lantier: La charpie de l'ambulance de l'administration des postes (pansement immédiat par le soldat des blessures sur le champ de bataille). Asselin. Paris 1873. [32]) Dictionn. encyclop. des sc. méd. 1874 (Art. Charpie von A. Dechambre). [33]) Kirmisson: Sur l'emploi de la ouate préparée pour remplacer les éponges et la charpie (Journ. de thér. 3. 1876).

Cap. II.

Baumwolle. Wolle.

§. 4. Die Baumwolle (Bombyx, cotton) ist seit Einführung der modernen Wundverbände das gebräuchlichste Verbandmaterial geworden, und fast vollständig an die Stelle der Charpie getreten. Sie kommt in verschiedener Form in Anwendung.

1) Als entfettete (sogen. Bruns'sche Watte). Dieselbe ist mit Aether behandelt oder mit 4% Sodalösung oder Lauge gekocht, getrocknet und zerzupft; dabei wird die die einzelnen Fäden überziehende Fettschicht gelöst, so dass die Saugewirkung derselben für die Wundsecrete erhöht wird. Bruns in Tübingen gebraucht dieselbe seit 1869.

2) Als ungeleimte mit antiseptischen Substanzen, am meisten mit Salicylsäure, imprägnirte, als Salicylwatte fabrikmässig dargestellt. Die mit Liq. ferri sesquichlorati imprägnirte dient zur Blutstillung. In England hat Greenslagh und neuerdings in Frankreich Méhu jodirte Baumwolle angewandt.

3) In Form von Gaze, Futtermull, Gardinenzeug, Mull, Tülle, Calicot, Mousselin, zu Binden, Compressen, zum Wundverband an der Stelle der Charpie. Zum antiseptischen Verbande wird nicht appretirte und mit Carbolsäure, Paraffin und Harz imprägnirte benutzt.

4) Shirting, Percal, Stouts und die sonstigen Kattunstoffe dienen zu Tüchern, Compressen, Binden, Klebverbänden etc. Dieselben sind vor dem Gebrauch zu waschen, um die Appretur zu entfernen. Durch einen Ueberzug mit Firniss werden dieselben wasserdicht.

5) Die geleimte sogenannte Tafelwatte dient zum Auspolstern der Schienen, Schweben, Contentivverbände etc.

6) Baumwollendochtgarn zur umschlungenen Naht. Die durch Ansaugung von Wundsecret und Eintrocknen zu Stande kommende Kruste (Schorf) erhöht die Haltbarkeit der Naht.

Früher wurde die Baumwolle und ausser ihr die wollige Substanz von den Blüthen der Artemisia vulgaris latifolia, oder das Mark der Sonnenblume vielfach zur Anfertigung der Brenncylinder, Moxen, benutzt. Man rollt Watte zum Cylinder zusammen und überzieht denselben mit Kattun, dann schneidet man das Ganze in kleine Stücke, jedes derselben ist eine Moxe. Bei der Application wurde dieselbe an einem Ende angezündet, auf die betreffende Haut gesetzt und mit Blasebalg oder Glasrohr angeblasen.

§. 5. Die Wolle kommt meist in Form des englischen Flanells in Gebrauch, zu Binden, welche nach Bell's Bericht in England zuerst von J. Rae eingeführt sind, ferner als Unterlage bei Application der Eisbeutel. Gegen rheumatische Affectionen hat man Wolle (gekrämpelte) und Thierfelle wegen der Nichtleitung der Wärme vielfach angewandt.

[1]) 1833. Mayor, M.: Sur le cotton (journ. des conn. méd. chir. Sept.) (dessin linéaire). M. empfiehlt präparirte gummirte Watte an Stelle der Compressen, weil dadurch der Verband leichter und elastischer werde, er fertigte kleine Kissen, kleine Matratzen aus Watte her und gebrauchte sie als directes Wundverbandmittel. An Stelle der gefensterten Charpie benutzt er »Mousseline, ce tissu très fin, très clair. très bas-prix.« [2]) 1847. Bierkowsky: Die Baumwolle als äusseres antiphlogistisches Mittel (Allgem. milit. Zeitung 38). Bonn, Chelius, Guyot, Nagel, Teirlink, Jüngken, Bourdin, Zimmermann und viele Andere benutzen Baumwolle bei Wundverbänden. Anderson empfiehlt ihre Anwendung besonders bei Verbrennungen. [3]) 1849. Pitha: Ueber den Nutzen der Baumwolle in der Chirurgie. [4]) 1850. Hoppe: Die baumwollene Charpie (Deutsche Klinik 37 u. 38). Empfehlung der baumwollenen Charpie zur Blutstillung, zum Abtrocknen nicht wunder Flächen, zum Austrocknen wunder Flächen. [5]) 1850. v. Bernhardi empfiehlt Wundverbände mit Watte. [6]) 1854. Uyterhoven benutzt Watte zum Verband bei Verbrennungen. 1856. Toile de cotton, dite cretonne de cotton sans apprêt, cotton cardé zu Wundverbänden in Frankreich vielfach benutzt. [7]) 1867. Zeis empfiehlt Watte statt Leinencharpie etc.. Wolle ebenfalls, zum Gebrauch anzufeuchten. [8]) 1870. Roser (Arch. für klinische Chir. XII. pag. 716) empfiehlt Gazebinden besonders zu Amputationsverbänden. [9]) 1870. Ehrle, C.: Ueber eine blutstillende Baumwolle (Berl. klin. Wochenschr. 37). Die Baumwolle wird in 4% Sodalösung gekocht, in Wasser ausgespült, getrocknet und dann mit Liq. ferri, dem 1/3 Wasser zugesetzt ist, imbibirt, ausgepresst und getrocknet. Um sehr stark wirkende Waare zu erhalten, kann man die Imprägnation 2—3mal vornehmen. [10]) 1872. Baily, F.: Cotton as a surgical dressing. (Philad. med. and surg. Rep. August 10). [11]) 1872. Warren, G.: Cotton wool as a surg. dressing (Boston med. and surg. journ. May 23). [12]) 1872. Grimm: Hygroscopische Watte als Verbandmittel (Petersb. med. Zeitschr. H. 6). Watte 48 Stunden lang in Lösung von unterchlorigsaurem Natron gekocht, dann getrocknet. [13]) 1874. Méhu: Note sur la préparation du cotton jodé (Bull. de l'acad. de méd. 50 p. 1128). Reine Baumwolle mit feingepulvertem Jod in verschlossenen Flaschen im Wasserbade erhitzt, bis dieselbe gleichmässig braun gefärbt ist. Jod entweicht somit bei der Application nur in Dampfform. Die Verbände müssen mit gutem, impermeablen Stoffe bedeckt werden. Es entsteht eine Dermatitis (selbst mit Blasenbildung), die bereits nach wenigen Stunden ihre Höhe erreichen soll.

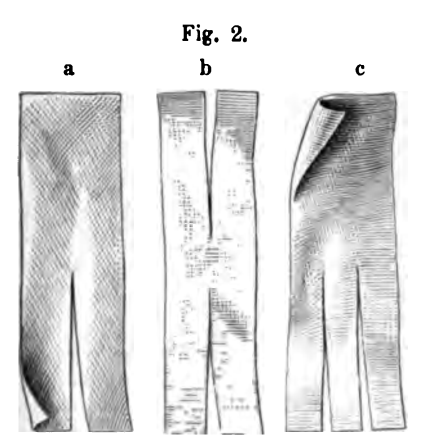
Cap. III.

Compressen (compresses, plagulae, splenia, Bauschen).

§. 6. Die Compressen sind beliebig geformte, bei Verbänden zum Auflegen, Ausfüllen, Comprimiren bestimmte Zeugstücke, welche gewöhnlich aus weicher, glatter, Saum und Naht entbehrender, gebrauchter Leinwand, seltener aus Baumwolle, Flanell, Seide u. s. w. bestehen. Je nachdem dieselben einfach oder mehrfach zusammengelegt sind, unterscheidet man einfache und mehrfache oder geschichtete Compressen. Die Ränder oder Flächen derselben können je nach Bedürfniss beliebig ein- und ausgeschnitten werden, wodurch man einfache oder mehrfache, beiderseitig gespaltene, oder durchlöcherte, unter Umständen der Gittercharpie sehr ähnliche Compressen erhält. Faltet man eine grosse Compresse in bestimmter Weise zusammen, oder legt man mehrere Compressen übereinander, von denen successive die oberen grösser resp. kleiner sind, als die unteren, so erhält man je nachdem gleichförmig oder ungleichförmig pyramiden- oder keilförmig graduirte Compressen, welche man der besseren Erhaltung der Form wegen manchmal mit Fäden zusammenheftet. Derartig runde, geschichtete, in der Mitte mit einem Faden quer durchzogene und an den Rändern ausgefaserte Compressen geben den Sindon von Leinwand, das Linamentum orbiculare.

Lange schmale Compressen heissen Longuetten, aus denselben kann man mit Leichtigkeit ein Halstuch, eine Cravatte u. dergl. falten. Schneidet man von den schmalen Rändern her dieselben bis nahe zur Mitte ein, so erhält man die beiderseitig gespaltenen Longuetten (Schleuder), welche früher zur Fixirung des Kinns sehr beliebt waren

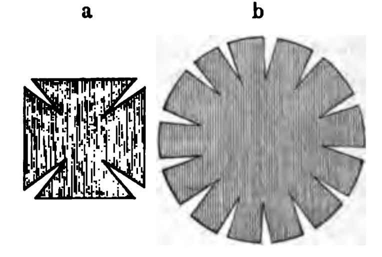
Fig. 2.



a Einfache gespaltene (2köpfige Compresse).
b Beiderseitig gespaltene Compresse.
c Doppeltgespaltene (3köpfige Compresse).

Fig. 3.

Compressen (aus Bruns's Handbuch der chir. Praxis. 1873. Fig. 207 u. 208).



a Kreuzförmig gespaltene Compresse (Malteserkreuz). b Runde, vielfach gespaltene Compresse.

(Fig. 4). Den mittleren ungespaltenen Theil kann man mit einem Schlitz oder Loch für's Kinn versehen. Durch fortgesetzte Spaltungen kann man in derselben Weise die Zahl der Köpfe der Schleuder beliebig vermehren und mit jeder einen anderen Verband ersinnen, Verbände, welche, wie der Cancer Galeni, Funda nasalis und viele andere, sehr selten mehr in Anwendung kommen. Aus Flanell oder nicht gewalztem Filz bestehende Compressen eignen sich da, wo Wärme und (nach Bass) Elektricitätsentweichung beschränkt werden soll, als Unterlage für Eisbeutel u. dergl. Gekämmtes Werg (stupa pexa), Kissen, mit Wolle, Rosshaar, Watte, Werg, Blättern, Gras, Papier gefüllt, Thierfelle u. s. w. können in vielen Fällen die Stelle der Compressen vertreten.

Fig. 4.



Funda maxillae.

Simmons nahm an Stelle der gespaltenen Compressen, deren wir uns zum Zurückziehen der Weichtheile bei Amputationen besonders am Vorderarm und Unterschenkel manchmal bedienen, ein seidenes Netz, den Retractor, der jedoch der Schneide des Amputationsmessers bald zum Opfer fiel.

Cap. IV.

Binden (fasciae).

§. 7. Binden sind lange schmale, aus Leinwand, Baumwolle, Wolle, seltener aus Leder oder Seide angefertigte Verbandstücke. Zu elastischen Binden bedient man sich des vulcanisirten Kautschuks. Pertusio empfiehlt Pergamentpapierrollen an Stelle von Leinwandbinden. Die Binden müssen glatt und weich sein, am besten bereitet man sie aus schon gebrauchtem Zeuge; da wo mehrere Stücke zusammengenäht sind, muss auf die Naht ein besonderes Augenmerk gerichtet werden; dieselbe darf nicht aufgeworfen sein. Die Ränder der Binde müssen weich und nicht scharf sein, wie dies besonders bei den neuangefertigten gewirkten Binden (Zwirnband) vorkommt; bei letzteren ist die Mittelparthie meist lose, selbst manchmal ausgebauscht, so dass beim Anlegen die Ränder einschneiden; nöthigenfalls müssen letztere eingeschnitten oder abgetragen werden. Binden aus Kattun und Baumwolle sind dehnbarer als leinene, noch dehnbarer sind die wollenen Flanellbinden); letztere halten viel mehr warm, sind weich und daher als Unterlage zu länger liegenbleibenden Verbänden (bes. Contentivverbänden) besonders zu empfehlen. Zu Wundverbänden bedienen wir uns heutzutage mit Vorliebe der Binden aus Gaze, Gardinenzeug u. s. w., welche aus diesen appretirten Stoffen in beliebiger Breite gerissen oder geschnitten werden. Vor dem Gebrauch an-

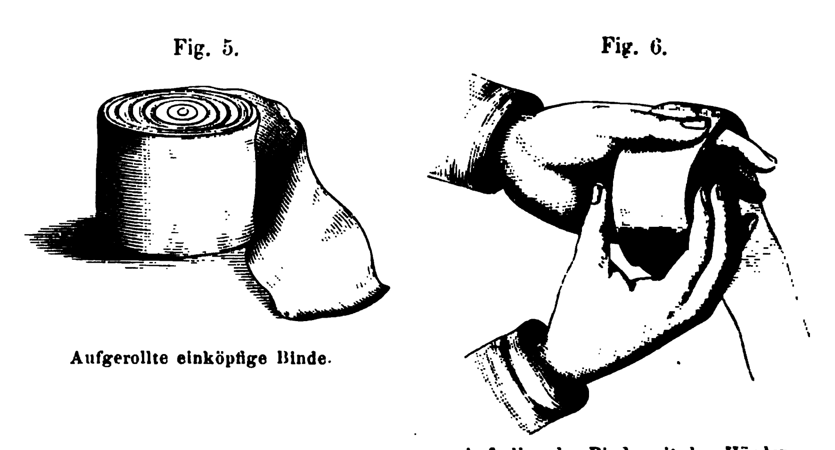


Fig. 5. Aufgerollte einköpfige Binde.

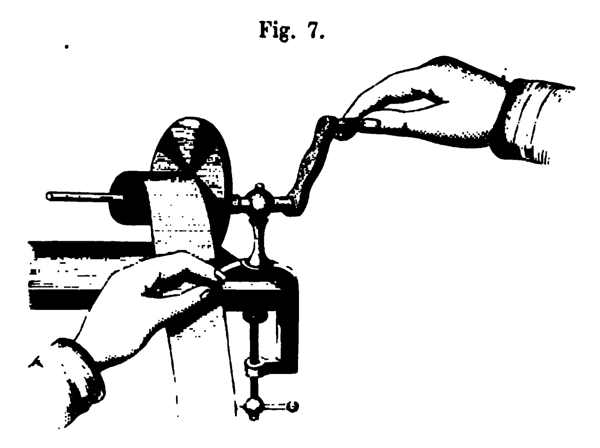
Fig. 6. Aufrollen der Binde mit den Händen. (Aus Bruns's Handbuch der chir. Praxis. 1873. Fig. 223.)

gefeuchtet, haften die einzelnen sich berührenden Touren mittelst der in ihnen enthaltenen Stärke schön zusammen, sie rutschen daher, nachdem sie in einigen Stunden trocken sind, nicht leicht von der Stelle, bilden eine Art leichten Contentivverbandes und können im Nothfalle sogar, besonders bei Kindern, zu Contentivverbänden benutzt werden. Das Anlegen dieser Binden ist einfacher, als das aller übrigen, ihre Ränder stehen nicht ab, sie lassen sich mit Leichtigkeit glatt streichen,

Renversés fallen fort, die Enden kleben an die unterliegenden Touren an und brauchen nicht mit Nadeln fixirt zu werden. Gewaschen werden die Garnbinden sehr weich und sind alsdann zu einfachen Deckverbänden, besonders auch als Träger von Klebmitteln bei Contentivverbänden stets zu gebrauchen. Im Uebrigen stellt sich der Preis der Gazebinden so billig, dass sie, falls infectiöse Uebertragung durch dieselben beim Wiedergebrauch zu befürchten wäre, nach einmaligem Gebrauch weggeworfen werden können. Die beim Anlegen der Gazebinden an den Rändern leicht ausfasernden Längsfäden lassen sich mit Leichtigkeit zerreissen.

§. 8. Man unterscheidet an der Binde die beiden Enden und das Mittelstück. Behufs leichterer Aufbewahrung und Anlegung bei Verbän-

Fig. 7.



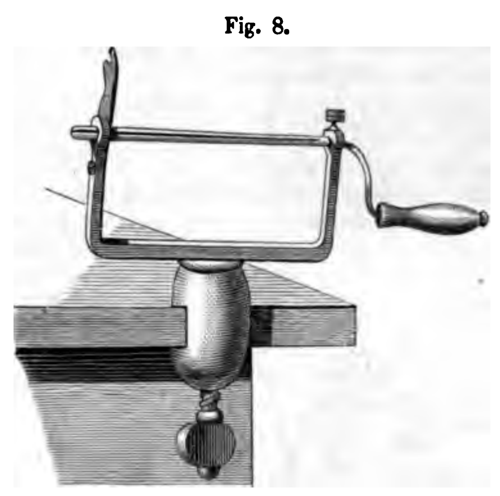
Bruns'sche Bindenwickelmaschine.
(Aus Bruns's Handbuch der chir. Praxis. 1873. Fig. 225.)

den pflegt man die Binden aufzurollen (Rollbinde); geschieht letzteres von einem Ende bis zum andern, so entsteht die einköpfige Rollbinde (Fig. 5). Wickelt man von beiden Enden aus nach der Mitte zu, entsteht die zweiköpfige; in letzterem Falle muss man auf das gleichmässige Aufwickeln beider Köpfe bedacht sein, d. h. bei beiden muss dieselbe Bindenfläche Aussenfläche sein. Beim Aufwickeln der Binde bildet man zuerst durch Faltung des Bindeendes den Anfang einer kleinen Rolle und fährt dann in der Weise fort, wie Figur 6 andeutet. Man kann sich zum Aufwickeln der Binden auch eigens construirter Bindenwickelmaschinen bedienen, wie solche von Tober, Troschel, Brönner und Bruns (Fig. 7) construirt sind. Dieselben lassen sich an den Tisch festschrauben und bestehen im Wesentlichen aus einer dünnen Walze und Kurbel. Die Bruns'sche Maschine ist die zweckmässigste; die vertikale Metall- oder Holzplatte sorgt für das Zustandekommen ebener Seitenflächen der Rollbinde. Gewaschene Binden werden vor dem Aufwickeln geglättet resp. gebügelt.

§. 9. Aus mehreren einfachen Binden lassen sich complicirtere zusammensetzen; dieselben sind alle mehrköpfig. Hierher gehören die verschiedenen Formen der heute noch viel gebrauchten Winkelbinden

(T-Binden, Fig. 9 u. 10), welche von Heliodorus, Soranus u. A. besonders für den Verband nach dem Steinschnitt empfohlen wurden. Der querliegende Bindenstreifen beschreibt dabei die Cirkeltour um das Becken, der senkrechte geht zwischen den Beinen durch. Die

Fig. 8.

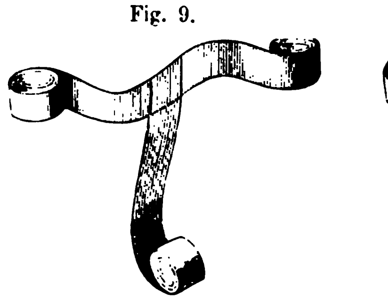


Bindenwickelmaschine.

18köpfige Binde mit ihren mannigfaltigen, meist kleinlichen Modificationen besteht ursprünglich aus 3 breiten aufeinandergelegten, an den Rändern je 2mal eingeschnittenen Compressen.

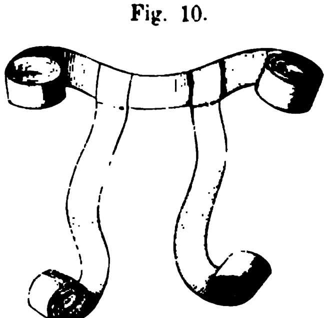
Die Scultet'sche Binde, fast nur bei Verbänden an den unteren Extremitäten gebraucht, besteht aus einer grösseren Anzahl parallel

Fig. 9.



Einfache schiefe TBinde, man kann die schief abgehende Binde auch spalten.

Fig. 10.



Doppelte TBinde (bewegliche) Die quergezeichnete Binde ist durch zwei Oesen der andern durchgesteckt.

nebeneinander gelegter, sich theilweise dachziegelförmig deckender und in der Mitte durch einen Faden vereinigter Bindenstücke, deren Länge dem Umfang des Gliedes entspricht. Die 18köpfige sowohl wie die Scultet'sche Binde kommt fast nie mehr in Anwendung, ebensowenig wie die Kreuzfaden- oder Gitterbinde, bei welcher die Bindenköpfe

durch mehrere Ctm. lange Bändchen kreuzweise vereinigt sind; das Gitterwerk kommt auf die Wunde zu liegen, welche jeden Augenblick besichtigt werden kann.

Die Breite der Binden richtet sich nach der Dicke des zu verbindenden Theils; an dem Finger gebraucht man solche von etwa 2 Ctm.; am Thorax kann man durch 2—3 Cirkeltouren mit einer nassen Gazebinde von 20—25 Ctm. Breite das Cingulum pectoris (Bandage du corps u. s. w.) ersetzen.

§. 10. Man hat den verschiedenen Binden und Verbänden die verschiedensten Namen gegeben, bald nach dem Zweck, den man ihnen zugedacht, bald nach der Form, bald nach dem Ort, an welchem sie lagen. Bei Hippokrates heissen die direct auf die Haut applicirten Binden Hypodesmides, die übrigen Epidesmides. Der Name Fascia contentiva s. continens ist leicht erklärlich; die Fascia expellens (expulsiva) diente zum Austreiben von Flüssigkeiten, Eiter, Serum aus stagnirenden Höhlen, die sogenannte uniens (incarnativa, incarnans etc.), für welche Baudens 1847 (Lancet Juni) noch ein angeblich neues, jedoch altes Verfahren, beim Amputationsverbande dienlich, angab, vertrat die Stelle der Naht; sie wurde mit 2 zweiköpfigen Binden angelegt, welche sich über der Wunde kreuzten, manchmal wurde der Bindenkopf durch einen Schlitz in dem andern Bindentheil gesteckt. Die Fascia comprimens sollte einen Druck ausüben.

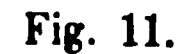
Die Binden werden entweder trocken oder nass, oder mit verschiedenen Substanzen (Salben, Pflastern, Klebstoffen etc.) bestrichen angelegt. Leinwand, nass gemacht, verkürzt sich. Eine trocken angelegte Leinwandbinde wird daher nass zur Fascia comprimens oder expulsiva. Nass angelegt, wird sie beim Trocknen locker. Neuer Flanell zieht sich beim Nasswerden viel stärker zusammen als Leinwand, dehnt sich jedoch beim Trocknen wenig aus und bleibt dann in seinen Dimensionen ziemlich constant.

§. 11. Die Grundlage der meisten Bindenverbände bildet die Kreistour, Fascia circularis. Ihre Ebene steht senkrecht auf der Längsaxe des umkreisten Gliedes. Man legt den Anfangstheil einer auf einen Kopf aufgerollten Binde mit der Aussenfläche auf das entsprechende Glied und führt die mit einer Hand gefasste Binde um dasselbe bis zur andern Seite herum, wo die andere Hand die Binde aufnimmt und zum Anfangspunkt weiterführt. Um eine 2köpfige Binde anzulegen, fasst man mit jeder Hand einen Bindenkopf, legt den Grund derselben (gewöhnlich an die hintere Fläche des Gliedes) an und führt beide Köpfe rollender Weise zu beiden Seiten um das Glied herum, wo die Bindenköpfe in den Händen gewechselt und in derselben Weise weitergeführt werden, bei der hierbei stattfindenden Kreuzungsstelle der Binde darf keine Faltung entstehen.

Wickelt man von der Fascia circularis ausgehend nach auf- oder abwärts das betreffende Glied so ein, dass die folgenden Gänge die vorhergehenden theilweise decken, so entsteht die auf- resp. absteigende Dolabra currens, decken sich die Gänge nicht, die Dolabra repens (Fig. 11 der 5. Finger).

Nimmt das einzuwickelnde Glied ziemlich rasch an Umfang zu (Vorderarm, Unterschenkel), so ist man genöthigt, sogenannte Umschläge (Renversés) zu machen, wie dies Fig. 12 zeigt, meist folgen deren mehrere (in Fig. 12 6 Stücke) hintereinander und von einem

lege artis angelegten Verbande verlangt man, dass die einzelnen Umschläge in gleicher Distanz von einander abstehend und genau in einer

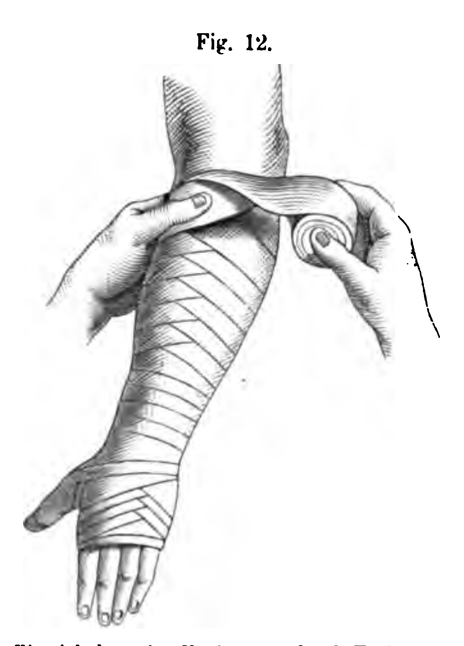

Fig. 11.



Einwickelung der Finger. Dolabra repens am 5. Finger, um von der Kreistour um's Handgelenk aus zur Fingerspitze zu gelangen.

Linie gerichtet liegen; das umgeschlagene Stück Binde darf mit Ausnahme des Umschlags selbst keine Falten bekommen. Nimmt das betreffende Glied an Umfang stark ab, so schlägt man das umzudrehende Stück anstatt nach aussen (wie in Fig. 12) nach innen um.

Fig. 12.



Einwickelung des Vorderarms durch Kreistouren und Renversés.

Beschreibt man mit der Binde um irgend einen Körpertheil Achtertouren derart, dass sich die einzelnen Touren in auf- oder absteigender Linie decken und die Kreuzungsstellen der Achtertouren in regelmässigem Abstand und gerader Linie liegen, so entsteht die sogenannte auf- resp. absteigende Kornähre (spica); Fig. 13 zeigt die aufsteigende Spica humeri mit fünf Achtertouren. Man kann nach Belieben die Kreuzungsstellen der Achtertouren nach der vordern, nach der seitlichen (wie in Fig. 13) oder hinteren Gegend des Gliedes legen und erhält dadurch die Spica anterior, lateralis

posterior. Die Spica kommt in ähnlicher Weise wie an der
lter, am Daumen und den übrigen Fingern, an der Hand, dem

Fig. 13.



Spica humeri adscendens.

Fig. 14.



Spica adscendens pedis, Einwicklung des Unterschenkels mit Kreistouren und Renversés.

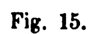
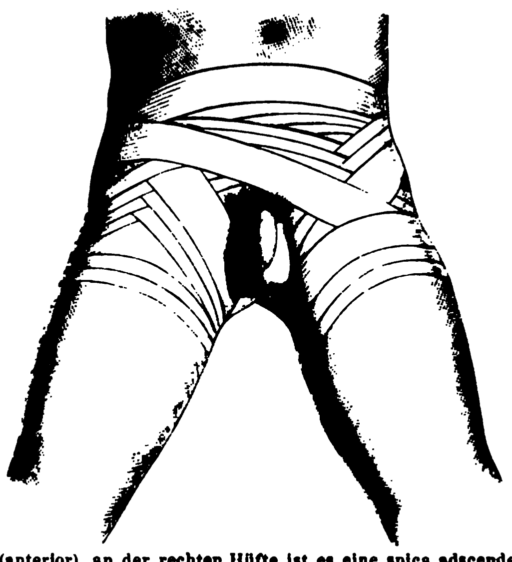


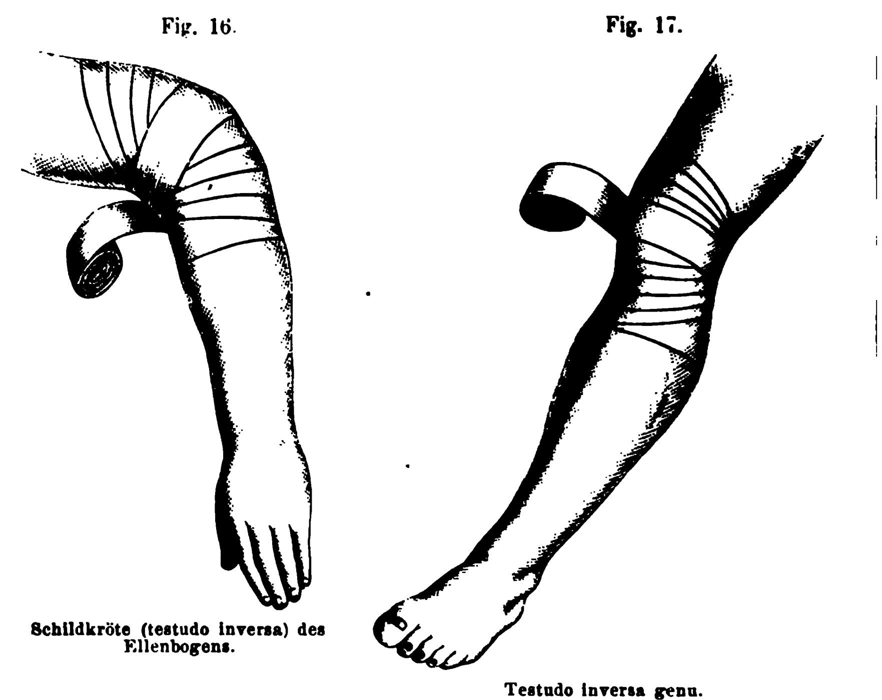
Fig. 15.



coxae duplex (anterior), an der rechten Hüfte ist es eine spica adscendens, an der linken eine descendens.

Fuss (Fig. 14) und der Hüfte in Anwendung. Die Spica für den Fuss wird auch Sandalium genannt. Bindet man am Hüftgelenk ab-

Fig. 16. Fig. 17.



Schildkröte (testudo inversa) des Ellenbogens.

Testudo inversa genu.

wechselnd rechts und links die Kreuzungsstellen der Achtertouren zur Spica zusammen, so entsteht die Spica coxae duplex (Fig. 15), welche sich in ganz analoger Weise auch als Spica humeri duplex an beiden Schultern anlegen lässt.

Fig. 18.



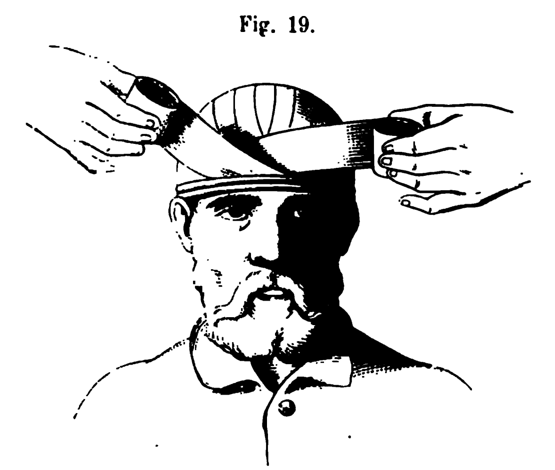
Schildkröte (testudo inversa) der Ferse.

Zur Einwicklung des Ellenbogens, des Kniegelenks und der Ferse hat man Achtertouren zu beschreiben, deren Kreuzungsstellen sämmtlich sich an derselben Stelle, an der Beugeseite des Ellenbogens, in der Kniekehle und vorn über dem Fussgelenke decken. Rücken die einzelnen Achtertouren von aussen nach innen sich immer näher, so bleibt zum Schluss nur noch eine Kreistour mitten über den Ellenbogen, die Patella, die Hacke zu machen. Der so angelegte Verband, welcher mit einer Kreistour ober- und unterhalb des Gelenks beginnt, heisst Schildkröte (Testudo) (Fig. 16—18).

In der beschriebenen Form angelegt, nennt man die Testudo eine inversa. Beginnt man umgekehrt mit einer Cirkeltour mitten um das Gelenk und schreitet in derselben Weise in Achtertouren peripherisch weiter fort, so entsteht eine Testudo reversa.

Auf die beschriebene Weise lassen sich sämmtliche Extremitäten von Anfang bis zu Ende vollständig einwickeln. Bei der obern Extremität beginnt man mit einer Kreistour um die Handgelenke, wickelt dann successive (Fig. 11) die Finger der Reihe nach ein, bildet die Spica manus, geht zum Vorderarm, wo einige Renversés nöthig werden, macht die Testudo cubiti, am Oberarm reicht gewöhnlich die Dolabra currens aus und man schliesst mit der Spica humeri. An den unteren Extremitäten beginnt man mit einer Kreistour um den Mittelfuss und schliesst mit der Spica coxae. Man nennt diese Einwickelung der Extremitäten gewöhnlich nach Theden Involutio Thedenii.

Fig. 19.



Mitra Hippokratis. Der eine Bindenkopf (an der rechten Seite des Kopfes in der Figur) wird fortwährend von vorn nach hinten und zurück geführt, und deckt, mit einer Tour der Länge nach über den Scheitel beginnend, abwechselnd rechts und links fortschreitend, allmälig den ganzen behaarten Kopf. Der andre Bindenkopf beschreibt fortwährend Kreistouren um Stirn und Hinterhaupt, um die Bindengänge des ersten Kopfes an den Umschlagsstellen an Stirn und Hinterhaupt jedesmal zu fixiren. Der Verband beginnt und schliesst mit einer Kreistour um Stirn und Hinterhaupt.

Fig. 20.



Capistrum duplex. Man gehe vom Scheitel abwärts unter das Kinn, an der andern Seite wieder zum Scheitel zurück, dann hinter dem Ohr der andern Seite nach hinten um den Nacken herum nach vorn unter das Kinn zurück, und steigt an dem allerersten Bindengange, dessen Innenrand freilassend, zum Scheitel empor, nach hinten wieder zum Nacken u. s. f., bis vor jedem Ohre sich 3 Bindengänge befinden, welche auf dem Scheitel eine Spica bilden. Zum Schluss macht man einen Kreisgang um Nacken und Kinn und eine Kreistour um die Stirn.

§. 12. Von den Bindenverbänden des Kopfes sind die meisten in den Verbandlehren beschriebenen veraltet. Zu denselben gehört auch die Mitra Hippocratis (Schaubhut, Hauptbinde, Mitra capitalis, Capellina, Fascia capitis reflexa, fr. Capeline), Fig. 19, genannt. Es ist dies wohl der älteste uns bekannte Bindenverband; man hat die Köpfe der ältesten Mumien damit bedeckt gefunden.

Die Fascia ocularis simplex (der Monoculus) besteht aus einer Cirkeltour um Stirn und Hinterhaupt und mehreren schräg über das eine Auge gehenden, sich auf- oder abwärts theilweise deckenden Kreistouren, die sich vorn auf der Stirn kreuzen. Derselbe ist in vielen Fällen durch ein Tuch oder ein Kopfband mit kleinem Augenschirm, Umbraculum, zu ersetzen. Mit einer nassen Gazebinde an-

gelegte schräge Cirkeltouren kleben ohne Weiteres gut zusammen und gleiten nicht leicht ab.

Fig. 21.



Fascia nodosa. Die einzelnen nodi cruciati werden in beliebiger Zahl beim Kreuzen der zweiköpfigen Binde an der Stelle, wo der Druck ausgeübt werden soll, gebildet. Die Bindentouren selbst sind abwechselnd Kreistouren um Hinterhaupt und Stirn einerseits, und Scheitel und Unterkiefer andererseits. Mit Cravatten lässt sich in derselben Weise derselbe Zweck erreichen.

Fig. 22.



Suspensorium mammae duplex.

Von den sonstigen Kopfverbänden erwähnen wir nur das seit Einführung der Gazebinden zu Deckverbänden sehr selten in Anwendung kommende Capistrum duplex (Fig. 20), [das Simplex ist ein schlechter Verband], und die Fascia nodosa (Fig. 21). Letztere, die Knotenbinde (und das Knotentuch), dienen zur Ausübung eines Druckes resp. zum Zurückhalten eines vorgefallenen Theiles und würden in Ermangelung von andern Hülfsmitteln z. B. zum Zurückhalten von Leisten- und Schenkelbrüchen dienen.

Fig. 23.



Druckverband für die weiblichen Brüste.

§. 13. Umgeht man beide Schultern mit Achtertouren, welche ihre Kreuzungsstelle im Rücken zwischen den beiden Schulterblättern haben und dort eine auf- oder absteigende Spica bilden, so erhält man die Stella dorsi. Verlegt man dagegen die Kreuzungsstelle nach vorn auf das Sternum, so vermag dieser Verband die (weiblichen) Brüste vollständig zu tragen, es entsteht durch Bildung der aufsteigenden Spica das Suspensorium mammae duplex (Fig. 22). Um die Brüste vollständig zu verdecken und zu comprimiren.

kann man dann noch einige Achtertouren um die Brüste selbst machen (Fig. 23) und schliesslich einige Circeltouren anlegen. Das Suspensorium

Fig. 24.




Suspensorium mammae simplex.

Fig. 25.

Suspensorium mammae compositum.

mammae simplex (die Tragbinde für eine Brust) hat ihren Stützpunkt auf der entgegengesetzten Schulter und geht in fortwährenden Kreistouren über die Mamma hinweg, letztere von der Peripherie nach dem Centrum zu vollständig deckend.

Den Schluss des Verbandes bilden einige Achtertouren um die Schulter. Man kann auch von vorneherein durch fortwährende Achtertouren (Fig. 24) denselben Verband machen. Mit Zuhilfenahme des □ Tuches und einiger Bindenstreifen lässt sich derselbe Zweck erreichen (Fig. 25), jedoch wird hierbei die Compression nicht so gleichmässig und vollständig.

§. 14. Einer der complicirtesten Bindenverbände ist der sogenannte Desault'sche für den Bruch des Schlüsselbeins. Derselbe besteht aus 3 Theilen.

Fig. 26.



Desault I. Fixirung des Achselkissens durch Kreistouren um den Thorax nach voraufgegangener Achtertour um die gesunde Schulter, um der Binde mehr Halt zu geben.

Der erste (Fig. 26) dient zur Fixirung des sternförmigen Achselkissens.

Fig. 27.



Desault II. Er dient zur Befestigung des Armes an den Thorax, wobei das durch den Verband No. I fixirte Achselkissen als Hippomochlion wirkt und die an den Thorax gesunkene Schulter wieder von demselben abhebt.

Fig. 28.



Desault III. Man beginne in der gesunden Achselhöhle, führe die Binde über die Brust zur kranken Schulter nach hinten, gehe dort den Arm entlang abwärts um den Ellenbogen der kranken Seite zur gesunden Achsel nach dem Rücken, dann zur kranken Schulter nach vorn am Arme abwärts, um den Ellenbogen nach hinten über den Rücken zur gesunden Achselhöhle. Solcher Touren werden 3 gemacht, die folgende deckt von der vorhergehenden den äussern Theil, den Schluss bildet eine Bindenschlinge zum Tragen der Hand der kranken Seite.

Fig. 29.



Velpeau's Verband für die Einwicklung des Armes.

Fig. 30.



Verband für den im Schultergelenk exarticulirten Arm

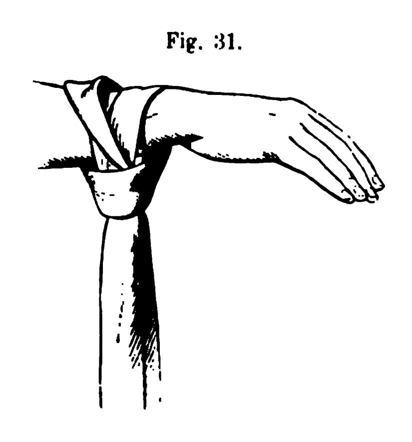
Der zweite (Fig. 27) zur Befestigung des Arms an den Thorax.

Der dritte (Fig. 28) zum Tragen des ganzen Gewichtes des Arms.

Den Schluss des Verbandes bildet eine einfache Schlinge für den Vorderarm, resp. eine Mitella parva in Form einer Cravatte. Der Verband wird seit Einführung der Contentivverbände selten mehr vollständig ausgeführt.

Der Velpeau'sche Verband zur Fixirung des Armes in der Fig. 29 gegebenen Stellung bei spitzwinklig gebogenem Ellenbogengelenke setzt sich abwechselnd aus Kreistouren und Schrägtouren zusammen, welche sämmtlich von der gesunden Achsel ausgehen und in ihr wieder auslaufen. Um die Schrägtour zu beschreiben, gehe man von der gesunden Achsel über den Rücken zur kranken Schulter vorn am kranken Arm abwärts um den kranken Ellenbogen herum wieder zur gesunden Achsel zurück; jetzt folgt eine Kreistour um Arm und Thorax u. s. f., bis 3 oder mehr Schräg- und Kreistouren angelegt

Fig. 31.



Galgenstrick (laqueus attollens Oribasius).

Fig. 32.



Einfache Schlinge.

sind. Die Kreis- sowohl als die Schrägtouren sollen sich auf- oder absteigend theilweise decken.

Der Verband für die Exarticulation im Schultergelenk (Fig. 30) beschreibt einige Achtertouren um die gesunde Schulter und ausserdem beliebige Schräg- und Cirkeltouren.

§. 15. In manchen Fällen, wo man einen Zug ausüben will, oder wo es sich um Befestigung von Schienen, Kapselverbänden u. dergl. handelt, bedient man sich der aus Bindenstücken gebildeten Schlingen (laquei).

Fig. 31 zeigt eine solche Schlinge einfachster Form, welche man ebenfalls erhält, wenn man das eine Bindenende durch einen Schlitz des andern steckt.

Fig. 32 und 33 zeigen ähnlichen Zwecken dienende, jedoch sich besser zu ziehende, nicht so leicht zu lösende Schlingen, deren Bildung sich aus den nebenstehenden Figuren ergibt.

Fig. 34 stellt eine einfache Extensionsschlinge (für den Fuss) in Form des Schifferknotens dar. Statt dessen applicirte Baudens seine Extensionsschlinge wie in Fig. 35 mit Hülfe eines Bindenverbandes und Sohlenbrettchens. Statt der Binden kann man sich zu Schlingen und Knoten Stricke, Tücher in Form von Cravatten, Lederriemen u. dergl. bedienen, oder man wendet an ihrer Stelle Heftpflaster u. s. f. an, was sogar heutzutage Regel geworden ist.

Die zweckmässige Anlegung der Binden- und Tuchverbände erlernt man selbstverständlich nur an Lebenden. Indessen lassen sich besonders für den Anfänger die Regeln und Handgriffe zunächst an der Leiche oder der Puppe, am Phantom, einstudiren. Phantome werden gewöhnlich aus Holz gearbeitet, mit Leder oder Leinwand überzogen und theilweise, zur richtigen Nachahmung

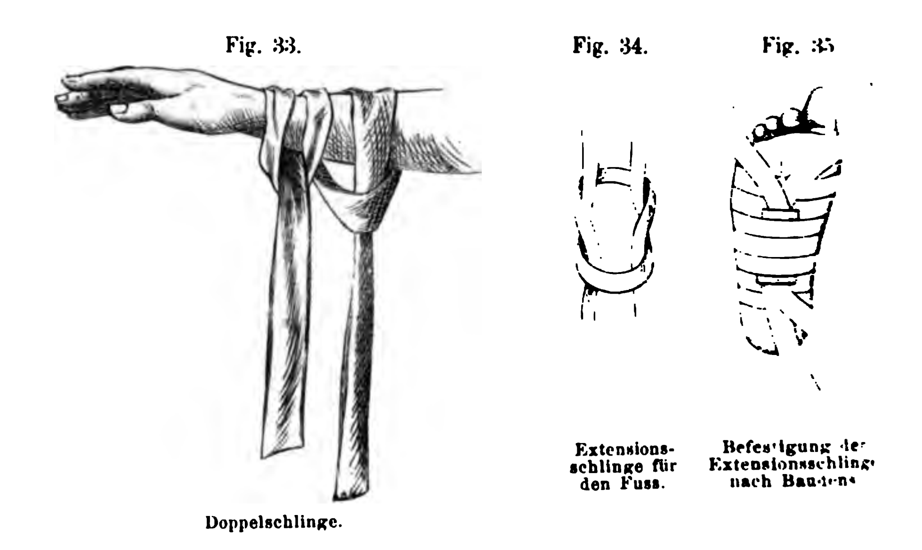


Fig. 33. Doppelschlinge.

Fig. 34. Extensionsschlinge für den Fuss.

Fig. 35. Befestigung der Extensionsschlinge nach Baudens.

der Körperform, ausgepolstert. Mayor empfiehlt solche aus Drahtgeflecht. Einzelne Körpertheile, wie Arme und Beine, sind ganz oder zum Theil abnehmbar oder in verschiedenen Stellungen, Verbiegungen verstellbar und gestatten auf diese Weise Nachahmung der meisten am Lebenden vorkommenden Binden- und Tuchverbände.

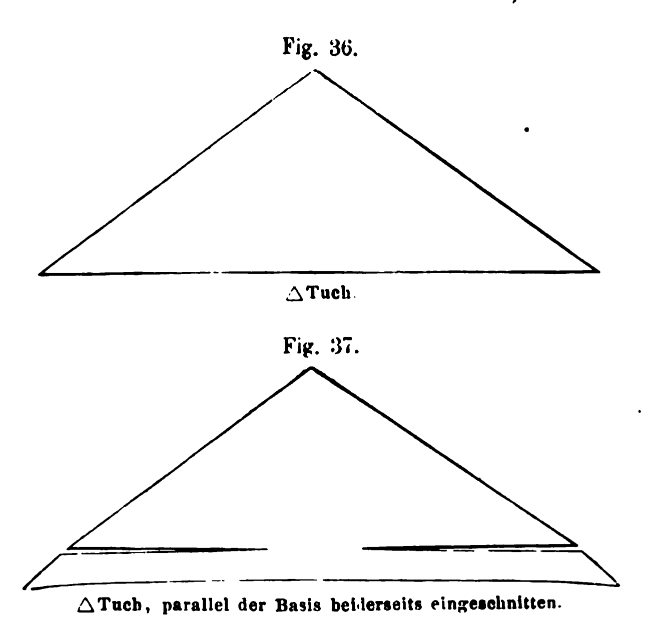
[1]) 1791. Löffler: Beiträge zur Arzneiwissenschaft. Th. I. [2]) 1798. Schreger: Programma de fasciis capitis. Erlangen. [3]) 1801. Desault: Auserlesene chirurg. Wahrnehmungen. [4]) 1821. Krombholz: Beschreibung und Prüfung der T[illegible]schen Maschinen für Chirurgie, Krankenpflege und Hippiatrik. 2 Kupfer. Prag. [5]) 1831. Kluge, C.: Regulativ für die Anfertigung der einfachen chirurgischen Verbände nach einem mittleren Grössenverhältniss. Berlin. [6]) 1846. Brönner: Beschreibung einer neuen Bindenwickelmaschine. (Arch. f. physiol. Heilkunde. V. H. 2 S. 256). [7]) 1870. Roser (Arch. f. klin. Chirurgie Bd. XVII. p. 716). Empfehlung der Gazebinden, besonders beim Verband bei Amputationen. [8]) 1877. Martin, A. H. On surgical uses of the strong elastic bandage other than haemostatic. (Chicago med. Journ. and Examiner. XXXV. No. 5). Behandlung varicöser Unterschenkelgeschwüre mit Kautschukbinden, auch prophylaktisch und um Recidiven [illegible]zubeugen.

Cap. V.

Verbandtücher.

§. 16. Zu Verbandtüchern werden meist leinene oder baumwollene, selten seidene, dreieckige (Fig. 36 und 37) oder viereckige Tücher benutzt, aus denen man durch Zusammenfalten die Cravatte, durch Drehen den

Fig. 36.



△Tuch.

Fig. 37.

△Tuch, parallel der Basis beiderseits eingeschnitten.

Fig. 38.



Capitium triangulare. In diesem Falle liegt die Basis des Tuches am Hinterkopf und die Spitze vorn, die Basis kann auch vorn oder seitlich liegen. Um das Capitium quadrangulare anzulegen, faltet man das □Tuch in der Mitte zusammen und legt es so auf den Kopf, dass die 4 Ecken vorn zu beiden Seiten herabhängen, die beiden oberen Ecken knüpft man unter dem Kinn, während man die beiden unteren über erstere hinweg zum Hinterkopf führt.

Strick erhält. Die bekanntesten und ältesten mit denselben angelegten Verbände sind am Kopf das Capitium tri- und quadrangulare (Fig. 38)

Fig. 39. Fig. 40.



Mitella quadrangularis.

Mitella triangularis. Will man die rechte Schulter entlasten, so gehe man mit dem rechten Tuchzipfel durch die rechte Achselhöhle hindurch nach hinten; führte man in letzterem Falle den linken Tuchzipfel rechterseits über die Clavicula nach hinten, so würde die linke Schulter entlastet. Faltet man das Tuch zur Cravatte und führt die Zipfel, wie in obiger Figur, so erhält man die Mitella parva.

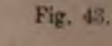


Fig. 43.

Fig. 41.



Vinculum carpi.

Fig. 42.



Vinculum tarsi.



Triangle bonnet für den Fuss. (Mayor.)

ıd als Ruhverband für den im Ellenbogengelenk flectirten Vorderarm
e Mitella tri- und quadrangularis (Fig. 39 und 40). Mayor hat

Fig. 44.



Triangle bonnet für einen Amputationsstumpf. (Mayor.)

Fig. 45.



Cravate bis-axillaire simple. (Mayor.)

Fig. 46.



Cravate bis-axillaire composée (Mayor) aus 2 Cravaten.

Fig. 47.

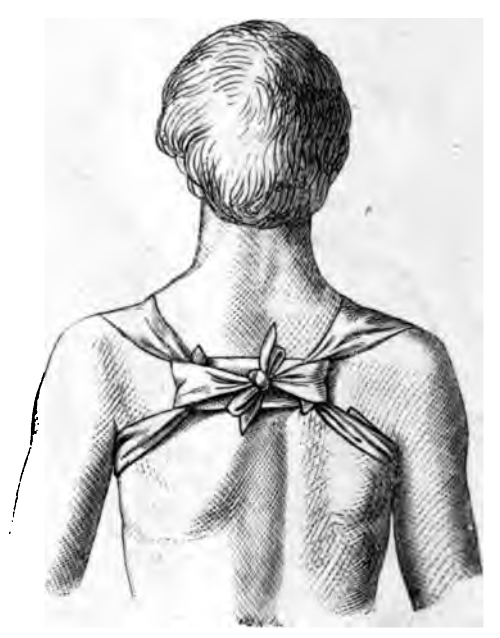


Cravate bis-axillo-scapulaire simple. (Mayor.)

liesen Verbänden eine grosse Menge anderer hinzugefügt und sogar
ɜine Zeit lang die Bindenverbände vollständig durch Tuchverbände er-

setzt. Aus dem quadratischen Tuch (Mouchoir) bildete er durch Zusammenfalten der Länge nach das carré-long, durch Zusammenlegen

Fig. 48.



Cravates dorso-bis-axillaires. (Mayor.)

Fig. 49.



Ausübung eines Zuges an der Schulter mittelst Tücher.

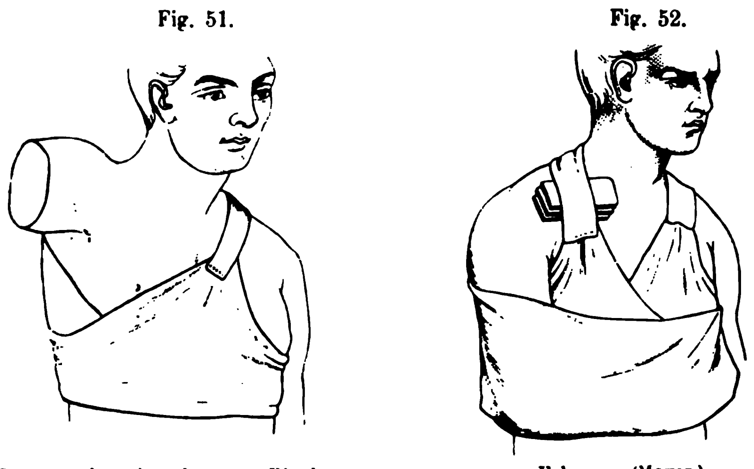
gegenüberliegender Ecken das Triangel. Wenngleich eine beträchtliche Zahl dieser Tuchverbände, namentlich bei leichten Verletzungen,

Fig. 50.



Triangle sterno-dorsal. (Mayor.)

Fig. 51. Fig. 52.



Bandage thoracique lateral. (Rigal.) Echarpe. (Mayor.)
(Aus Guillemin's Verbandlehre 1876.)

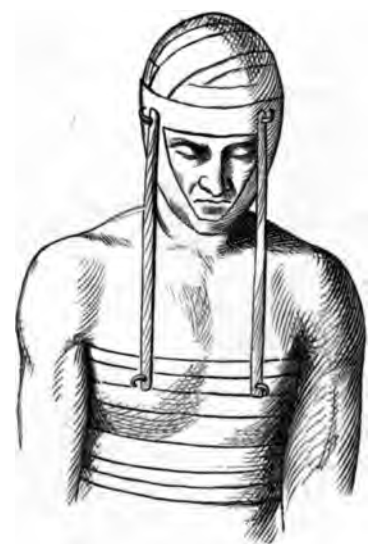
der Infection von aussen weniger ausgesetzten Wunden, oder als improvisirter Verband, z. B. im Kriege, werthvoll, ja kaum entbehr-





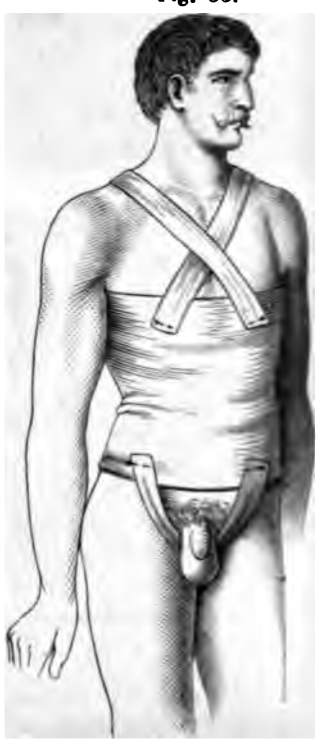
Triangle occipito-sternal (Mayor) zur Fixation des Kopfes in starker Fluxion zum Sternum. (Dasselbe soll die Fascia continens ad colli vulnera (Fig. 54), sowie die an ihrer Stelle gebrauchten Verbände von Schoutens, Gerdy, Evers und Köhler ersetzen.)

Fig. 54.



Fascia continens ad colli vulnera bei Querwunden des Halses. (Die mitra Köhleri ist eine lederne Kappe mit Ringen, von welchen Riemen nach einem Brustgürtel gehen.)

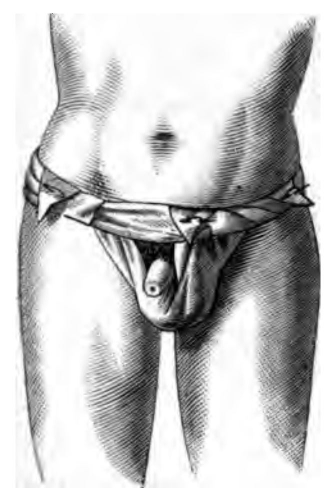
Fig. 55.



Cingulum pectoris et abdominis nach oben und unten fixirt.

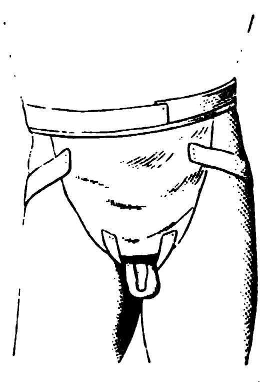
ch erscheint, so sind dieselben bei correcter Ausführung antiseptischer Wundverbände absolut nicht zu gebrauchen. Die Art des Anlegens

Fig. 56.



Triangle scroto-lombaire composé (suspensoire). (Mayor.)

Fig. 57.



Triangulum abdominis. (Aus Guillemin's Verbandlehre 1875.)

Fig. 58.



Triangle cruroiliaque an einer Cravate lombo-abdominale befestigt. (Mayor.)

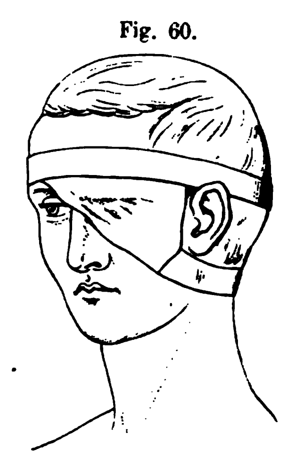
der Verbandtücher ergiebt sich aus beistehenden Figuren von selbst. Die Grösse der Tücher ergibt sich selbstverständlich aus dem Umfang des Körpertheils, den sie zu umfassen haben. Durch Einschnitte, wie sie Fig. 37 gibt, sowie durch Annähen von Schnüren und Binden-

Fig. 59.



T de la tête avec monocle. (Guillemin.) Combination einer TBinde mit dem △Tuch.

Fig. 60.



Monocle triangulaire. (Mayor.) (Aus Guillemin's Verbandlehre 1875.)

stücken an den Ecken kann man die Befestigung der Tücher sehr erleichtern.

[1]) 1832. M. Mayor: Nouveau système de déligation chirurgicale. Paris. 8. 5 Tafeln mit 56 Abbildungen. (Deutsch von J. Finsler. 4 lith. Taf. Zürich 1833). [2]) 1837. C. Emmert: Instruction für fratres und Militär-Krankenwärter. Bern. 8. [3]) 1869. Esmarch: Der erste Verband auf dem Schlachtfelde. Mit 1 Abdruck auf 1 △Tuch und 3 Holzschnitten. 23 S. Kiel. [4]) Ders.: 1873. Der erste Verband. Düsseldorf.

Cap. VI.

Heftpflaster (Sparadrap).

§. 17. Unter Heftpflaster versteht man Stoffe von Leinwand, Baumwolle, Wolle, Seide (Taffet), Leder, Papier u. dergl., welche auf einer Seite mit einer gut klebenden Substanz, in der Regel einer Composition harziger Substanzen mit Bleipflaster bestrichen sind. Dieselben werden für gewöhnlich zu Rollen aufgewickelt zum Gebrauch vorräthig gehalten. Die gebräuchlichsten resinösen Substanzen sind Colophonium, Resina burgundica und pix nigra. Um die richtige Consistenz zu erzielen, werden der Pflastermasse Oel, Wachs und Terpentin etc. zugesetzt.

Bei Hippokrates finden wir eine grosse Zahl von Vorschriften zur Bereitung der Pflastermasse, ja fast für jede Affection ein besonderes Pflaster angeführt. Bei Fracturen wurden die Schienen, Binden, Kissen und das kranke Glied selbst mit Pflastermasse (in der Regel

einem Wachspflaster) bestrichen, damit der Verband besser halte. Das Emplastrum ad fracturas ossium durfte nie fehlen, zumal es auch auf die Callusbildung und die Fracturstelle im Knochen seinen „heilsamen" Einfluss ausüben musste. Die specielle Zusammensetzung und Zubereitungsweise derartiger Pflaster war vielfach Geheimniss und vererbte sich in derselben Familie fort. So berichtet Pauli*), dass in der Pfalz seit sehr langer Zeit eine Familie Knochenbrüche mit einem eigens zubereiteten Heftpflaster und daraus hergestellten Contentivverbande heilte. Das allgemein übliche Heftpflaster enthält auf 18 Oelsäure 10 Bleiglätte zu einem Pflaster gekocht und mit 3 Colophonium und 1 Fett versetzt; die Masse wird zur Syrupconsistenz erwärmt, mittelst Spatel, Pinsel oder Maschine auf die betreffende Unterlage gestrichen, etwa in der Dicke von dickem Papier; man hüte sich vor zu starkem Erwärmen, da die alsdann zu flüssig gewordene Masse nach der andern Seite des betreffenden Stoffes durchschlägt. Statt in der Wärme die Bereitung des Pflasters vorzunehmen, kann man auch bei gewöhnlicher Temperatur lösende, flüchtige Substanzen (Benzin) in Anwendung bringen, zur Syrupdicke lösen und aufstreichen. Bruns empfiehlt folgende Formel zur Herrichtung einer solcher Masse, welche in einer Flasche aufbewahrt, eventuell über Land mitgenommen werden kann.

R. Emplastr. litharg. simpl. 300,0
Cerae albae
Sebi bovini
Sapon. domest. āā 30,0
Resina damarrh.
Resina pini āā 75,0
Benzin 250,0.

In neuester Zeit ist von Amerika (Philadelphia) ein Pflaster unter dem Namen: Ellis's adhesive plaster cloth, manufactured and spread by Macklown, Bower, Ellis et Cie. (Philadelphia) herübergekommen; es ist ziemlich dünn auf Glazed Muslin, Leinen und Seide gestrichen vorräthig und besitzt eine sehr grosse Klebekraft, so dass es bei den stärksten Extensionsverbänden der untern Extremität seinen Dienst nicht versagt. Es ist wie die meisten Heftpflaster vor dem Gebrauch vorzuwärmen; der Preis stellt sich um die Hälfte theurer als das bei uns gebräuchliche.

Bei reizbarer Haut ruft das gewöhnliche Heftpflaster leicht Eczem hervor, in welchem Falle es zweckmässig mit Emplastrum cerussae oder andern Klebemitteln: Collodium, Traumaticin, Gummi arabicum und dergleichen zu vertauschen ist.

§. 18. Mittelst des Spatels oder Pinsels lässt sich die Pflastermasse nie so genau und gleichmässig auftragen, wie mittelst der Heftpflasterstreichmaschinen. Es sind deren eine grosse Menge construirt worden, wie z. B. von Grammaire [2]), Lesand [4]), Wucherer (in Emmendingen bei Freiburg), Krüger-Hansen [3]), Luhme, Müller (Bern) u. A. Gerdy giebt eine in Frankreich vielgebrauchte an; die von Bruns (p. 154 seines Handbuchs der chir. Praxis) abgebildete scheint die beste zu sein; sie soll von einem Freiburger Pharmaceuten herrühren (Fig. 61). Zu be-

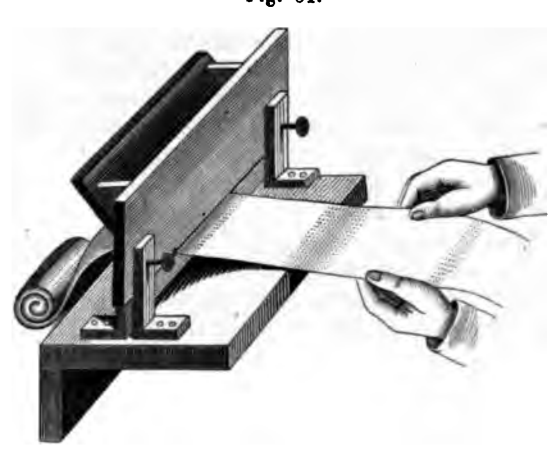
*) Schm. Jahrbücher. Bd. 108 S. 131 ff.

achten ist, dass die Pflastermasse absolut knötchenfrei ist, da im letzteren Falle auf der zu überziehenden Leinwand pflasterfreie Streifen entstehen würden.

Gute Pflastermasse soll bei gewöhnlicher Zimmertemperatur wenig oder gar nicht kleben; zur Vorsicht wird jedoch die Pflasterseite vor dem Aufrollen mit etwas Seife bestrichen oder mit Wachspapier belegt.

Zum speciellen Gebrauch schneidet man von der Heftpflasterrolle die nöthigen Stücke Streifen (bandelettes agglutinatives, von Fabr. ab Aquapend. so genannt) mit der Scheere ab. Dieselben werden vor der Application zweckmässig etwas vorgewärmt, damit sie rascher ankleben.

Fig. 61.



Heftpflasterstreichmaschine (Sparadrapier). Dieselbe kann so regulirt werden, dass die Pflastermasse in beliebig dicker Schicht auf die Leinwand gestrichen wird. (Bruns' Handbuch der chir. Praxis 1873. p. 154.)

Zum Vorwärmen gebrauchen die Engländer eigens geformte zinnerne Kessel mit heissem Wasser, und legen die Rückseite des Pflasters für einen Augenblick an. Die Flamme, der Ofen etc. erfüllen denselben Zweck, im Nothfalle kann man das Pflaster genügend erwärmen, indem man es zwischen den Fingern rasch durchzieht. Die Stelle, auf welcher das Heftpflaster kleben soll, muss trocken sein.

§. 19. Das Heftpflaster kommt in Anwendung 1) bei einfachen Deckverbänden für Wunden zur Abhaltung der Luft und anderer äusserer Schädlichkeiten; 2) an Stelle der blutigen Naht: schon Franco und Sylvius thaten dies und Gendrou behauptet, auf diese Weise die beste prima intentio zu erzielen; 3) zur Unterstützung der Naht, zur Fixirung anderer Verbandstücke, zu Compressions-, Extensions- und Contentivverbänden. Zur Unterstützung der Naht sind eine grosse Zahl von Verbänden erdacht worden. In Schreger's Verbandslehre findet man etwa 15 vereinigende Heftpflaster-Verbände allein für die Hasenscharte. Unter die Compressivverbände gehören namentlich die Heftpflastereinwickelung des Hodens nach Fricke mittelst circulärer und longitudinaler Streifen, die Einwickelung nach Baynton mittelst einzelner

Heftpflasterstreifen für Unterschenkelgeschwüre, wo Occlusion und Compression zugleich zur Geltung kommen, und die Mitra Hipp. mit Heftpflasterstreifen.

Um Fricke's Einwicklung zu machen, lege man zunächst eine Cirkeltour oberhalb des einzuwickelnden Hodens um die möglichst isolirte Hodensackhälfte. Hierdurch wird der Hoden fixirt, er kann nicht entschlüpfen. Dann deckt man mit kleinen Streifchen successive kreuz und quer die ganze Hodensackhälfte zu.

Bei der Baynton'schen Einwicklung des Unterschenkels bei Beingeschwüren nehme man etwa 2 Ctm. breite Heftpflasterstreifen, etwas länger, als der Umfang des Gliedes beträgt, und deckt nun successive von unten nach oben das Geschwür zu. Die einzelnen Streifen kreuzen sich vorn über der Tibiakante, die oberen Streifen decken die unteren zum Theil.

Das englische Pflaster (Emplastrum adhaesivum anglicum, Sparadrap de colle de poisson) besteht aus einem feinen Taffet, welcher auf einer Seite mit Hausenblasenlösung, auf der andern mit Tinctura benzoës überzogen ist. Vor der Application wird die erstere Seite befeuchtet. Das Pflaster klebt gut, reizt sehr wenig, es dient meist zur Bedeckung kleiner Wunden; es ist ziemlich theuer.

Statt des englischen Pflasters bedient man sich auch des Goldschlägerhäutchens (Tunica bractearia), getrockneten Amnios oder Peritoneum von Dickdärmen, namentlich dem unteren Theil des Grimmdarms vom Rinde, zur Bedeckung kleiner Wunden. Pickel bestreicht dasselbe auf einer Seite mit Gummiarabicumlösung, ebenso Blondeau (1868). Auch die feine Haut unter der Eierschaale, mit einem wohlriechenden Lack auf einer Seite überzogen, diente demselben Zwecke.

In Paris wird neuerdings ein dem englischen Pflaster sehr ähnliches unter dem Namen Taffetas de Boggio bereitet, welches jedoch, sowohl an Geschmeidigkeit als an Klebekraft, das englische übertrifft. Die Handhabung desselben ist dieselbe wie beim englischen.

§ 20. [1]) 1815. Edinb. med. and surg. journ. Juli: Ueber die Vorwärmung des Pflasters an zinnernen, mit warmem Wasser gefüllten Kesseln. [2]) 1820. Journ. de Pharmacie Bd. VI. (Grammaire's Heftpflasterstreichmaschine.) [3]) 1822. Journ. der Chirurgie u. Augenheilkunde IV. S. 50. Taf. V. Fig. 5. (Krüger-Hansen's Pflasterstreichmaschine.) [4]) 1826. Journal de Chimie méd. etc. Octbr. No. X. (Lesand's Heftpflasterstreichmaschine.) Luhme's Maschine siehe in Lode's Verbandlehre. [5]) 1841. Chabrely: Ueber die Anwendung des Heftpflasters bei chirurg. Krankheiten, besonders bei Fracturen und Luxationen (Bull. de méd. de Bordeaux). [6]) 1841. Liston: (Allgem. Zeitschr. f. Chirurgie No. 1) empfiehlt die Lösung von Jchthyocolla in Weingeist zum Aufstreichen auf Taffet, das so erhaltene Heftpflaster sei transparent. [7]) 1843. Pauls: Med. Corr. Bl. rhein. und westphäl. Aerzte No. 18. (Nesselzeug wird besonders empfohlen zur Herrichtung des Heftpflasters.) [8]) 1844. Engelmann: Anwendung des Heftpflasters bei Hirnleiden (Hydrocephalus). [9]) 1849. De Lavacherie: Appareil emplastique et de papier amidomé (siehe Sentin's méthode amovo-inamovible p. 19). De Lavacherie benutzte mit Vorliebe Heftpflaster zu Contentivverbänden bei Fracturen. Bei Unterschenkelfracturen nahm er grosse Stücke Heftpflaster, seitlich gespalten (nach Art der Scultet'schen Binde), legte dieselbe direct um das gebrochene Glied, darüber Laugier's Verband mit in Kleister getauchten Papierstreifen. [10]) Martin: Baierische Annalen für Abhandlungen, Erfindungen und Beobachtungen ans dem Gebiete der Chirurgie etc. I. 1. S. 203. [11]) 1859. C. Emmert's Chir. Bd. I. S. 123. Heftpflasterstreichmaschine der Müller'schen Apotheke in Bern. [12]) 1859. Sam. Grohs (Philadelphia): A system of surgery, pathological, diagnostic, therapeutic, and operative. 936 engravings. Philadelphia. In Bd. II. (Cap.: Von den Knochenbrüchen) ist das Heftpflaster sowohl zum Contentivverbande als zur Ausführung der Extension und

Contraextension erwähnt. Beim Schlüsselbeinbruch wendet G. stets 1½—2" breite Heftpflasterstreifen an, ebenso Heftpflasterverbände bei Fract. des Acromion, der Scapula und Proc. coronoides. [13]) 1867. Quinby: A new method of treating double talipes varus (New-York med. Rec. I. No. 23). Heftpflasterzug an der Aussenseite aufwärts, um den Fuss möglichst gerade zu richten. [14]) 1868. Cheever David: Synopsis of 500 fracture treated at the Boston city hospital in the years 1864—67 (Bost. med. and. surg. journ. Januar 2). Heftpflasterverbände bei Fract. scapulae und zur Befestigung des Armes an den Thorax; bei Fract. d. ob. Extr. werden Schienen von Zinkblech oder Eisenblech direct auf die Haut applicirt und mit circulären Heftpflasterstreifen befestigt. [15]) 1868. Mechan J. C.: Treatment of fract. of ribs (New-Orleans journ. of med. 171). Verband mit Heftpflasterstreifen (2½" breit circulär um den Thorax). [16]) 1874. Sayre: Heftpflasterstreifen zum Verbande bei Fract. claviculae (Phil. med. Times April 11). [17]) 1875. Guénau empfiehlt diachylon à base de zinke (dasselbe reizt weniger). [18]) 1877. Martin H.: Verbessertes Heftpflaster (Boston med. and. surg. journ. October p. 407).

Cap. VII.

Collodium.

§. 21. Collodium (Liquor sulfurico aethereus constringens Schoenbeinii), Klebeäther, ist eine syrupdicke, ziemlich klare, meist farblose Lösung von Schiessbaumwolle in Aether und Alkohol, welche, der Luft ausgesetzt, durch Verdunstung des Aethers und Alkohols sehr bald trocken wird und eine sehr grosse Klebekraft besitzt. Die Aufbewahrung muss in einem dicht verschlossenen Gefäss geschehen. Streicht man die Masse auf Taffet oder Papier und lässt trocknen, so erhält man das Collodiumpflaster, welches vor dem Gebrauch nur mit etwas Spiritus aethereus angefeuchtet zu werden braucht, um sofort zu kleben. Die Lösung der Schiessbaumwolle in Aether und Alkohol scheint zu Verbandzwecken zuerst von Schönbein gebraucht worden zu sein. 1847 empfahl sie Maynard in Boston als Klebemittel und seitdem ist sie bei den mannigfachsten Verbänden benutzt, meist an Stelle des Heftpflasters oder mit demselben combinirt. Das Collodium zieht sich beim Trocknen stark zusammen, so dass es als Druckverband bei Erysipelas, Orchitis etc. besonders empfohlen wurde. Terpenthin, Oele und Glycerin nehmen dem Collodium seine Sprödigkeit, aber auch seine Zusammenziehungskraft. Durch Zusatz von etwas Ricinusöl 2,5 und Terpenthin 7,5 : 60 Collodium erhält man das Collodium elasticum, welches ein vortreffliches Mittel gegen aufgesprungene Hände und Frostbeulen ist (daher auch Collodium contra frigus genannt). Das Collodium kann in allen Fällen in Anwendung kommen, wo man Heftpflaster gebraucht, am häufigsten wird es zur Unterstützung von Nähten über Gazestreifen gestrichen. Zu Contentivverbänden, bei Fracturen und Luxationen ist es ebenfalls vielfach verwendet worden.

[1]) 1848. Sargent: On bandaging: Maynard's Publication über Collodium als Klebemittel datirt seit 1847. Miahle folgte ihm bald nach, es kam die ätherische Lösung in Anwendung. [2]) 1848. Maynard: (Brit. amer. journ. Dublin med. Pr. Septbr.) Fälle von Anwendung des Collodium. [3]) 1848. Revue méd. chir. de Paris. August: Ueber das Collodium oder die Aetherauflösung der Schiessbaumwolle und ihre Anwendung in der Chirurgie. [4]) 1848. Malgaigne: Ueber die Composition und chirurg. Anwendung des Collodium (Revue méd. Septbr.). Malgaigne machte bereits Versuche mit Contentivverbänden aus Collodium. [5]) 1848. Cambrelin und Yvonneau: Ueber Collodium. [6]) 1849. v. Langenbeck (deutsche Klinik No. 5. p. 58) empfiehlt, die umschlungenen Nähte mit Collodium zu tränken und dann de-

Nadeln auszuziehen. [7]) 1849. Rapp: Ueber Cantharidencollodium (med. Corr.-Bl. baierischer Aerzte). Seit 1851 datirt die Empfehlung des Collodium als Abortivum gegen Erysipelas. [8]) 1852. Lauras: Collodium elasticum. Collodium 8, Aether sulf. 120, Alcohol 8,0 von 40%, mit Terebinth. venet. Ol. ricini, Cera alba āā 3,0 erhitzt und Aether 6 zugesetzt. — 1852. Latour: Collodium ricinatum = 30 collod., 5—6 Tr. Ol. ricini, 1/16 terebinth. — 1853. Mancel macht bei Zerrung des Lig. patellae Contentivverbände mit in Collodium getauchten Binden. [9]) 1854. Mazier: (Ann. de la Flandre occident. et Revue de thér. du midi VIII (1855). [10]) 1856. Wendrykowski (med. Centr.-Zeit. No. 62): Schienen von Pappe und Watte collodionirt zu Contentivverbänden. [11]) 1858. Strasser empfiehlt Collodium beim Wundverband auf die Charpie zu streichen. 1864. Collodiumocclusion bei Hernia cerebri. [12]) 1864. Klotz: Ueber den Verband von Wunden: Deutsche Klinik. 24. 1865. L. Ciniselli: Neuer Verband für Oberschenkelfracturen bei Kindern (3 Schienen, Leinwandstreifen und Drainage). [13]) 1867. Richardson: On a new styptic and adhaesive fluid, stypticolloid, and on healing by first intention (Med. Times and gaz. p. 383). Es ist ein modificirter Xylostypticäther. Tannin wird in Aether gelöst, dann Xyloidin zugesetzt (so lange dies sich leicht löst); es macht den Eiter geruchlos und fest. Die Occlusivverbände werden mit Aether und Alcohol eingeweicht, bevor man sie abnimmt. [14]) 1868. Maynard J.: Collodion as a surgical dressing (Boston med. and surgical journ.) [15]) 1868. Voilemier: Du Collodion employé pour limiter la cautérisation par le fer rouge (Gaz. des hôp. Mai 26 No. 61). An Stellen, wo man das Glüheisen anwenden will, bildet man erst eine Collodiumschicht und sticht durch dieselbe das Glüheisen ein, dadurch wird die unmittelbar anliegende Umgebung vor der strahlenden Hitze bewahrt. [16]) 1871. Dumas: Appareils collodionnés pour les fractures des côtes (Montpellier med. Septbr.). Contentivverbände bestehend aus Tarlatanstücken in Collodium elast. getaucht. [17]) 1876. Duplong: Bandelettes collodionnées comme moyen de contention bei querer Patellarfractur etc. [18]) 1877. Schmidt's Jahrbücher 1877 No. 12 p. 289. Anwendung von Celluloid, einem Collodiumgemenge, in der Zahnheilkunde an Stelle des Hartgummi's.

Cap. VIII.

Gummi elasticum (India rubber).

§. 22. Gummi elasticum (resina elastica cayennensis, Kautschuk, Federharz) wurde zu Anfang des 18. Jahrhunderts von Südamerika nach Europa gebracht. Die ersten Notizen über das Vorkommen und Gewinnung desselben rühren von dem berühmten Reisenden Condamine, (1757) her. Es giebt im Handel verschiedene Präparate von sehr verschiedener Qualität.

1) Das Para-Kautschuk ist der eingedickte Milchsaft von Siphonia elastica (cahuchu), einer Euphorbiacee (Südamerika).

2) Das centralamerikanische rührt von Calamus elasticus her.

3) Das ostindische (1828 nach London gebracht) von Ficus elastica oder Urceola elastica (das von Batavia und Java ist das beste).

4) Das afrikanische (von Ficus Brasii) 1856 importirt.

Die amerikanischen Sorten sind die besten und am meisten (vollkommen) elastisch. Im Handel kommt das Kautschuk in Flaschen- oder in Plattenform (Resina tabulata) vor. Die ätherischen, empyreumatischen Oele, Schwefelkohlenstoff, lösen es (schlechter Chloroform), so dass es zur Fabrikation aller möglichen Apparate verwendbar wird, so zu Cathetern, Bougies, Warzendeckeln, Mutterkränzen, Ballonspritzen, erweiterbaren Tampons gegen Blutungen; Schläuchen (Galant'sche Zugröhren), Drainageröhren, Bruchbandpelotten, zu Schutz- und Deck-

verbänden in Form von Däumlingen, in Form feiner Fäden als elastische Naht etc. Behandlung mit Schwefel giebt das vulkanisirte Kautschuk, welches 2—3 % Schwefel enthält; dasselbe ist elastischer als reines Gummi. Zur Anfertigung von Schnürstrümpfen, Suspensorien, zu elastischen Binden, Corsets u. dgl. giebt es kein besseres Material. Streicht man die ätherische Lösung auf Zeuge, Taffet, Papier etc. auf, so erhält man ein starkklebendes Pflaster, welches man, vor der Application, nur mit einem Lösungsmittel des Gummi elasticum zu befeuchten braucht. Zu Drainageröhrchen, ohne Seitenöffnungen, für Höhlen-

Fig. 62.



Elastische Leibbinde, angelegt zur Ausübung eines continuirlichen leichtelastischen Druckes. Statt derselben kann man zweckmässig ein grösseres Stück Kautschuk nehmen, welches mittelst Schnüren hinten oder seitlich geschnürt wird. Auch kann man in breite Unterleibsbinden von Flanell oder Baumwolle mehr oder weniger breite Stücke Kautschuk einlassen (vergl. Fig. 63).

Fig. 63.



Elastisches Corset. Ein grosses Stück Kautschuk ist in ein gewöhnliches Corset nach Ausschneiden des betreffenden Stückes eingesetzt.

wunden scheint das Gummi bereits im vorigen Jahrhundert verwendet worden zu sein. Collin stellte vollständige Contentivverbände, besonders für Fracturen der Finger, daraus her.

Ausser der oben angegebenen Verbindung von S. und Kautschuk giebt es noch eine andere, welche mehr S. enthält (Ebonit oder Vulcanit genannt), dieselbe ist von hornartiger Consistenz, dient zur Anfertigung zahlreicher Hartgummipräparate, Obturatoren, Schienen, Eiterbecken (Fig. 64), Urin- und Kothbehältern, der verschiedensten Ansätze zu Spritzen etc., als Ersatz einer grossen Menge metallener Trichter und Apparate.

In dünne Platten ausgewalzt eignet sich das Kautschuk vorzüglich zu wasserdichten Unterlagen, Wasser- und Luftkissen, als Unterlagen gegen Decubitus, Bettflaschen, Wasser- und Luftmatratzen, Eisbeuteln etc. Der beim antiseptischen Wundverband so vielfach angewandte wasserdichte Stoff, Mackintosh, ist Calico, auf einer Seite mit einer dünnen Kautschukschicht überzogen. Besser wird zur Fabrikation dieser Apparate vulkanisirtes Gummi genommen.

Von allen Gummistoffen, denen Leinwand als Unterlage dient, ist derjenige am meisten zu empfehlen, wo sich zwischen 2 Tuchschichten die Kautschukschichte befindet.

Fig. 64.



Eiterbecken von Hartgummi mit ausgeschweiftem Rande. Die Eiterbecken sind in den verschiedensten Formen und Grössen aus Hartgummi eben so leicht herzustellen, als aus Porzellan oder Metall.

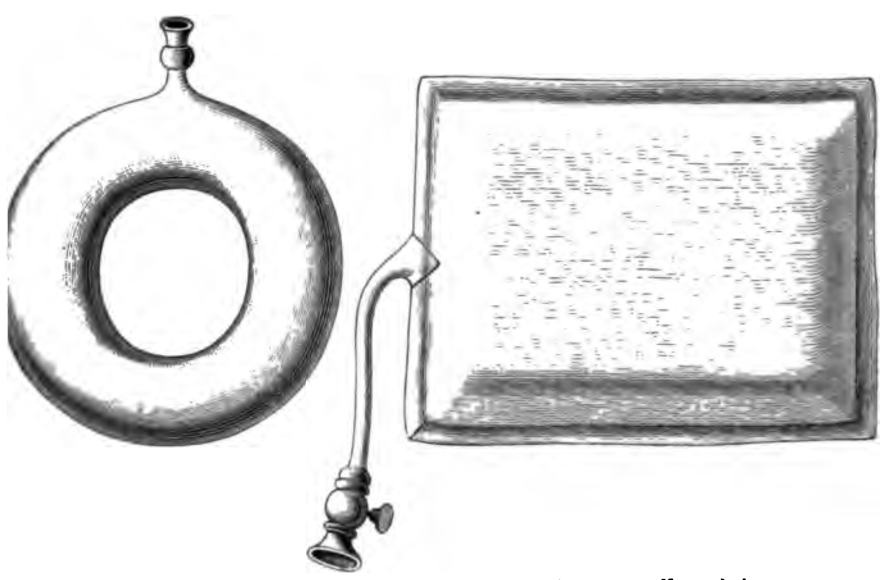
Fig. 65.



Eisbeutel von Kautschuk.

Alle oben genannten Apparate sind sehr theuer und lassen sich, wenn sie durch Nadeln, Messer, scharfe Drähte an hoch hinaufreichenden Drahthosen etc. beschädigt oder angestochen werden,

Fig. 66. Fig. 67.



Luftkissen von Kautschuk. Wasserkissen von Kautschuk.

kaum mehr luft- oder wasserdicht machen, auch sind sie an und für sich nicht sehr haltbar und lösen sich namentlich leicht in den verklebten Nähten. Zu Compressions- und Extensionsverbänden, ortho-

pädischen Maschinen und Apparaten mit elastischen Zügen, Contentivverbänden, Wundverbänden mit hermetischer Occlusion ist das Gummi elasticum in neuerer Zeit vielfach versucht. In Form der elastischen Binden und des elastischen Schlauches endlich hat dasselbe zur Anwendung der künstlichen Blutleere bei Operationen allgemeinen Eingang gefunden. Die dünnern Sorten von Gummiröhrchen sind in den letzten Jahren vielfach zur permanenten Umschnürung zu durchtrennender Theile, Entfernung von Tumoren ohne Blutverlust, Durchtrennung der Mastdarmfisteln u. dgl. als elastische Ligatur in Anwendung gekommen.

[1]) 1777. Theden J. C. A.: Sendschreiben an den Herrn Prof. Richter in Göttingen, die neuerfundenen Catheter aus der Resina elastica betreffend. 8. Berlin. [2]) 1779. Bernard Orfèvre in Paris machte Bougies und Sonden von Gummi, später Pickel in Würzburg; Baumwolle, Seide. Hanf etc. diente zur Grundlage. [3]) 1833. Segin F.: Die chirurgischen Werkzeuge aus elast. Harz nebst Angabe ihrer Bereitung und Gebrauchsweise. 6 Steindr.-Taf. Heidelberg. [4]) 1837. Heberchase (Schm. J. B. 19 p. 288). H. benutzt die reizende Eigenschaft des Kautschuks für die Haut, er gebraucht es zu Vesicatoren statt der Weinsteinsalbe. [5]) 1837. Zeis in Dresden gebraucht d. Res. elastica zu Fracturenverbänden, Plastiken etc., ferner Binden mit eingewebten Kautschukfäden darin, welche im gewöhnlichen Zustande gefaltet sind und sich um das Doppelte ausdehnen lassen, gegen Oedeme, Varicen, Ergüsse in Gelenke u. s. w. [6]) 1841. Nunnely (Lancet März) empfiehlt den Federharzzwirn zum Nähen (bei Hasenscharten u. s. w.), durch den elastischen Zug der Nähte wird die ganze Naht solider. [7]) Dasselbe giebt 1841 Rigal an (Gaz. méd. 45): er benutzt die Fäden von Gummi elasticum ferner zur Unterstützung der Naht, indem er zu beiden Seiten derselben Bandstreifen applicirt und diese behufs Entspannung gegen einander zieht. Die Anwendung starker Kautschukschnüre zur permanenten Extension bei Fracturen, bei der Kur der Klumpfüsse etc. datirt ebenfalls seit 1841. [8]) Reid brachte 1841 kleine Kautschukfläschchen bei der Kur der Blasenscheidenfisteln in Anwendung. [9]) 1849. King u. Christopher combiniren den Seutin'schen Verband mit Gummibinden hauptsächlich, um den zu weit gewordenen Verband, welcher nicht dick sein darf, durch festeres Anziehen der Binden wieder fester anschliessend zu machen. [10]) 1849. Gariel: Ueber die Anwendung des vulcanisirten Kautschuks in der Chirurgie. Beschreibung der verschiedensten Kautschukapparate: Catheter, Recipienten, Pessarien, Obturatoren, Tampons für Nase, Rectum, Vagina etc., Saugröhren (Aspiration von Luft und Eiter bei Höhlenwunden, Luftpelotten, zur Compr. bei Bubonen, Gummischläuche zur Extension und Contraextension, mit Luft oder Wasser angefüllt zur Verhütung des Decubitus. [11]) 1851. Startin J.: Ueber die Vortheile einer elastischen, spiralförmig gelegten Rollbinde bei varicösen Beingeschwüren (Med. Times March). [12]) 1856. Petit (Gaz. des hôp. 122). Neue elastische Apparate zur spiralförmigen und circulären Compression. [13]) 1858. Buisson wendet elastische Binden zur Heilung der Unterkieferbrüche an. [14]) 1858. Zeis (Deutsche Klinik 14): Fracturenverbände mit Kautschukbinden und Schienen. [15]) 1861. Esmarch: Die Anwendung der Kälte in der Chir. (Arch. f. Kl. Chir. Bd. I). Empfehlung der Beutel von vulcanisirtem Kautschuk zur Application des Eises. [16]) 1862. Packard, J.: Die Extension mit Gummi elasticum. [17]) 1864. Diday: Kautschukverbände mit Kautschukbinden und Guttaperchaschienen bei Fracturen. [18]) 1866. Clauzure: Appareil en cautchouc (Union méd. 38). [19]) 1867. Jeafferson: New apparatus for the treatment of fractures of the limbs (Lancet Novbr. p. 577). Schienencontentivverbände. Auspolsterung der Schienen mit Gummikissen, die mit Luft oder Wasser gefüllt sind. [20]) 1867. Evans, Th. W.: De la découverte du cautchouc vulcanisé. 8. Paris. [21]) 1868. Kröll (Aerztl. Mitth. aus Baden): Verband von Millot Brulé (dép. des Ardennes); elastische Kautschukfäden zur Unterstützung der Naht, besonders nach Plastiken. Zu beiden Seiten der Naht werden Band- (Gaze-) Streifchen mit einem geheimen Klebemittel befestigt, in den anzuziehenden, sich gegenüberstehenden Rändern der Bandstreifchen sind gewöhnliche Kleidkrämpchen angenäht, um welche die Kautschukfäden geschlungen werden. [22]) 1873. Duncan (Edinb. med. journ. Novbr.): Reduction by india rubber bands. Maisonneuve's Methode der Reposition eingeklemmter Hernien durch Einw. mit Kautschukbinden. [23]) 1874. Silvestri: Anwendung der elastischen Nähte

zur Naht des Uterus nach dem Kaiserschnitt (siehe elastische Ligatur, Esmarch's Methode der künstlichen Blutleere, Drainage).

Was die bei den Verbänden und der Lagerung unreinlicher Patienten anzuwendenden wasserdichten Stoffe anbelangt, welche die Wundsecrete, Blut, Eiter, ferner Harn und Koth nicht durchlassen, so sind mit der Vervollkommnung der Fabrikate von Kautschuk und Guttapercha alle übrigen mehr oder weniger vollständig ausser Gebrauch gekommen. Hierher gehören die durch Imprägniren mit Wachs hergestellten Stoffe mit Grundlage von Papier (Seidenpapier, Filtrirpapier), Leinwand, Baumwolle, ferner die mit den verschiedenen Firnissen (namentlich dem Leinölfirniss) meist unter Zusatz von Wachs und etwas Siccatif fabricirten, das Wachstuch, Wachsleinewand etc. Das zu Eisbeuteln angewendete Pergamentpapier und die Thierblase (Schwein, Rind etc.) kommen ebenfalls mehr und mehr ab.

§. 23. Das technische Verfahren bei der elastischen Ligatur sowohl als bei der Esmarch'schen Einwicklung der Glieder, behufs Erzeugung künstlicher Blutleere, ist so einfach und selbsteinleuchtend, dass darüber kaum etwas gesagt zu werden braucht. Die wenigen Jahre des Bekanntseins beider Methoden haben eine beträchtliche Literatur hervorgebracht, welche wir hier unten folgen lassen. Aus derselben ergiebt sich Manches in Bezug auf Indication, Modification in der Ausführung, Werth und Resultat derselben von selbst, während auf eine speciellere Kritik einzugehen hier nicht der Ort ist.

§. 24. I. Elastische Ligatur:

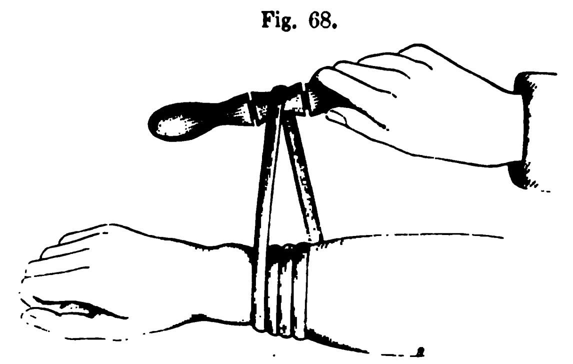
Silvestri wendet sie seit 1862, Lee seit 1866, Chapart seit 1869, Dittel seit 1872 an. [1]) 1863. Richard: Eine neue Art Ligatur, die elastische. (Bull. de thér. Juni 30). [2]) 1870. H. Lee: (Brit. med. journ, Vol. II. p. 99) Entfernung der Naevi mittelst der elastischen Ligatur. (Aufsatz in der Royal med. and surg. Soc. vorgelesen). [3]) 1873. Dittel: Die elastische Ligatur (Allgem. Wien. med. Zeitg. No. 7. 8. 29—32. 42) Kautschukröhrchen zur elastischen Ligatur. [4]) 1873. Holthouse C.: The elastic ligature (Brit. med. journ. Decbr. 13). H. will schon vor Lee, also vor 1867, Mastdarmfisteln und Hautbrücken mit der elastischen Ligatur durchtrennt und vorgeschlagen haben, die siamesischen Zwillinge nach dieser Methode zu trennen. [5]) 1873. Weinlechner: Chir. Mitth. über elastische Ligatur (Anzeig. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien No. 20). Anwendung d. elastischen Ligatur bei Hämorrhoidaltumoren und Prolapsus ani. [6]) 1874. H. Thompson: Remarks on the method of removing growths by the elastic ligature. (Amputatio mammae in 12 St. vollendet, Carbolirrigationen gegen den Geruch.) [7]) 1874. J. B. Quinlan: Abstract of a case of the employment of the cautchuc elastic ligature (Lancet 10). Entfernung eines orangegrossen Tumors der Clitoris in 3 Tagen. [8]) 1874. H. St. Gale: Entfernung eines Carcinoms der Unterlippe (Lancet 3). [9]) 1874. St. Eldrige: Application of elastic ligature in surg. (Amer. journ. of med. sc. July.) [10]) 1874. W. Romanin: Ueber die Behandlung der Mastdarmfisteln mittels der elastischen Ligatur (Wien. med. W.-Schr. No. 27). [11]) 1874. Lee: Removal of a tumor by means of the elastic ligature (Clin. soc. of London Novbr. 27; Med. Times and gaz. Decbr. 12). [12]) 1874. Bradley spricht sich für die Methode, Hulke, Porter, Rossander gegen dieselbe aus. [13]) 1875. Vogel: Fall von Syndactylie geheilt durch Dittels elastische Ligatur (Centralbl. f. Chir. No. 12, Org. Mitth.). [14]) 1875. A. Carbi: Amputazione della coscia mediante la compressione elastica (Gaz. med. Ital. Prov. Venet. No. 7). [15]) 1875. Bergeron A.: Traitement des fistules anales par la ligature élastique (La France méd.). [16]) 1875. Courty: Dasselbe (Bull. gén. de thér. Vol. 88 No. 2), er versuchte die Methode auch in 2 Fällen von Inversio uteri. [17]) 1875. Silvestri O. G.: Due casi di amputazione del mignolo colla legatura elastica per indicazione vitale (Gaz. med. Ital. prov. Ven. 25). [18]) 1875. Chalot: Sur les accidents de la fièvre typhoide et en particulier sur les abscès de l'anus. Ligature élastique (Montpellier méd. Bd. 35. No. 5). [19]) 1875. Ch. Périer: Ablation du sein par la ligature élastique chez une femme de 84 ans (Bull. de la soc. de chir.). Der Tumor fiel am 28. Tage ab, 2 Tage lang bestanden Schmerzen. Heilung in 14 T.) Verneuil, Desprès, Blot, Polaillon, Duplay theilen in der Discussion ihre Resultate mit. [20]) 1875. Laroyenne: Hydrorrhachis traité et guéri par la ligature élastique (Bull. de la soc. de chir. 12. V.). Ein orangegrosser Tumor brauchte 20 Tage, um abgeschnürt zu werden.

[21]) 1877. Delens: (Arch. gén. Janv. et Fevr.) Elastische Ligatur zur Entfernung von Zungengeschwülsten. [22]) 1877. J. F. Carpenter: (Transactions of the med. soc. of the state of Pennsylvania for 1877). Bericht eines Falles von Fistula ani. den C. 1874 behandelte. [23]) 1878. Suesserott: Operation for the cure of fistula in ano by means of the elastic ligature (Phil. med. Times No. 267 p. 221).

§. 25. II. Esmarch's Methode der künstlichen Blutleere bei Operationen.

[1]) Das Verfahren ist 1871 von Silvestri in Vicenza veröffentlicht und seitdem in Padova geübt, jedoch nur bei Amputationen. [2]) 1873. Esmarch: Ueber künstliche Blutleere bei Operationen (Samml. klin. Vortr. No. 58). [3]) Billroth: Erfahrungen über Esmarch's Methode der Blutsparung bei Operationen an den Extremitäten (Wien. med. W.-Schr. No. 79 p. 685). [4]) Iversen: Die künstl. Ischämie bei Operationen (Diss. Kiel). [5]) Gamgee: Esmarch's bandage for bloodless operation (Lancet Decbr. 20), gute Resultate. [6]) v. Langenbeck: Ueber d. Esmarch'sche Constriction der Glieder zur Erzeugung der künstl. Blutleere bei Operationen (Berl. klin. W.-Schr. No. 52); v. L. befürchtet, Jauche könne in's Blut getrieben werden, ferner beobachtete er zwei Fälle von Paralyse des Nervus medianus. [7]) Cowell nimmt statt der elastischen Binden leinene. Nunn, Lawson, Arnott, Rouge, Cambois befürworten die Methode von Esmarch. [8]) Cripps H.: An improvement on Esmarch's elastic bandage (Lancet Octbr. 11). C. lässt die Binde fort und stellt mittelst eines geschlossenen Schlauches von 21" Umfang und ⅜" Breite die Blutleere her, wie dies Fig. 68 andeutet.

Fig. 68.



Cripps: Erzeugung der Blutleere in den Extremitäten mittels des Kautschukschlauchs. (Lancet 1873, October 11. No. 8.)

[9]) 1874. Esmarch: Ueber Blutsparung bei Operationen an den Extremitäten (Verhandlungen der deutsch. Ges. f. Chir. II., Arch. f. klin. Chir. XVII. 2. S. [illegible] [10]) Blodless surgery (Brit. med. journ. Octbr. 17). Esmarch bedient sich einer 3—4 Finger breiten elastischen, starken Gummibinde und wickelt von der Peripherie nach dem Centrum zu (also von den Zehen resp. Fingerspitzen beginnend) das Glied fest ein bis oberhalb der Stelle, wo operirt werden soll. Dicht oberhalb der Binde wird dann ein fingerdicker Gummischlauch umgeschnürt, welcher die Circulation in dem abwärts gelegenen Theil des Gliedes vollständig aufhebt, bis die Operation beendigt ist. Selbstverständlich muss vor der Operation die elastische Binde entfernt werden, nachdem der Schlauch oberhalb angelegt ist. Selbst eine 2½stündliche Constriction blieb ohne üble Folgen. [11]) Albanese, E.: Sull'emostasia preventiva nelle operazioni chirur. alle estremità mediante la compressione elastica. A. rühmt die Methode, spricht jedoch die Priorität, spec. die erste Anwendung derselben Vanzetti und Grandesso Silvestri zu. [12]) Marduel (Lyon. med. [illegible]) führt an, dass die Compression mit elastischen Binden schon früher ausgeführt, aber die Combination der elastischen Einwicklung und Compression behufs Entfernung des Blutes aus den Extremitäten vor der Operation gehöre Esmarch. [13]) Bradley hält die Gefahr des Eintreibens von Eiter in's Blut für ziemlich gross und fürchtet auch die Ueberfüllung des Gefässsystems. [14]) Weir beobachtete [illegible] Paralyse des Nerv. medianus nach der elast. Einw. [15]) Laborde et d'Arlo[illegible] Compression élastique dite d'Esmarch appliquée sur les animaux (Soc. de Biolog.

23. V. u. Gaz. méd. No. 23). Bei Hunden trat Gefühllosigkeit nur für 3 Min. ein, später sogar Hyperästhesie in dem umschnürten Theil; die Temp. sank in letzterem um 5° und stieg nach Lösung des Schlauches 2½° über die Norm. [16]) Helot amputirte am Menschen ohne Chloroform, Patient fühlte fast nichts. [17]) Guyon stellt die Blutleere durch Hochheben des Gliedes her, dann lässt er die Arterie comprimiren resp. er legt den Schlauch um. [18]) Jos. Lister hat das Hochhalten des Gliedes schon seit vielen Jahren geübt. [19]) Lidén beobachtete 2mal Lappengangrän, Lands ebenfalls dasselbe nach der elast. Einw. [20]) Keen hält die Einschnürung des Gummischlauchs für bedenklich, er lässt die oberste Tour der elast. Binde liegen, die unterhalb gelegenen nimmt er ab. [21]) Massori beobachtete Lungenembolie nach elastischer Einwicklung des Unterschenkels. [22]) Marshall exstirpirte grosse Venen (Varicen) nach der elastischen Einwicklung. [23]) Holderness rückte den Schlauch bei einer Amputation vorn über den Lappen herab. [24]) Galante nahm vier ineinandergeschobene Schläuche zur Umschnürung. Dutrait, Madamet beobachteten Nachblutungen. [25]) Delarue hält das ganze Verfahren für gefährlich. [26]) Fergusson: Necrosis of os calcis. Removal of sequestrum by bloodless method (Lancet. Jan. 3). [27]) Gibb: Exarticulatio femoris nach Esmarch's Methode (Brit. med. journal p. 205). [28]) Volkmann: Ueber die Anwendung des Esm. Blutspar.-Verf. bei Exarticulation im Hüftgelenk (Centralbl. f. Chir. No. 5. Org. Mitth.). [29]) Terrillon: Nouvelle méthode d'hémostasie dans les opérations (Bull. gén. de thérapeut. 15. I.). [30]) F. Gross: La compression élastique pendant les opérations sur les extrémités (Revue med. de l'Est. 1. II.). [31]) Figueira: Unblutige Operationen (New-York med. journ. No. 2. p. 163). [32]) H. Carley: Esmarch's bloodless method employed for the excision of a scrotal tumor (Indian méd. gaz. IX. No. 5). [33]) Schoemacker: Die Nachblutungen nach Esm. elast. Einw. (Ned. Tydschrift von Geneeskunde XIII. Afd. II. Afb. 3). Sch. verwirft den Schlauch, an den oberen Extremitäten solle man statt dessen die Digitalcompression machen, an den unteren dazu jedoch noch Umschnürung mit elast. Binde, um das Zurückfliessen (venösen Blutes) in den blutleeren Theil zu verhüten. v. Langenbeck verwirft ebenfalls den Schlauch und empfiehlt statt dessen eine breite Binde. Gayda, Simonin, Stokes, Lefort erklären sich für die Methode Esmarch's. [34]) Brandis schlägt vor, für den Fall, dass man die Compression am Unterleibe machen wollte, den Tisch oder ein Brett mit in die Bindentouren zu nehmen, damit die Einschnürung nicht ganz circulär sei; für die Aorta wäre zweckmässig eine Pelotte unterzuschieben. [35]) P. Müller: Das Esmarch'sche Verfahren bei Verblutungen (Einwicklung eventuell aller 4 Extremitäten). [36]) Obalinski: Ueber die Esmarch'sche Blutleere (Przeglad lekarski). [37]) Gayet: Quelques applications de l'ischémie (Gaz. hebdom. No. 15). [38]) R. Jackson: On bloodless operations with illustrations (The Indian. med. gaz. Vol. IX. No. 9). [39]) M. Krzykowski: Esmarch's Blutleere bei Enucleatio brachii (Przeglad lekarski No. 48). [40]) D. Mollière: Note sur l'application de l'ischémie incomplète aux opérations, qui se pratiquent sur les tendous (Séance de la soc. de chir. 25. XI.). [41]) Chauvel: De l'insensibilité produite par la compression élastique d'Esmarch (Séance de la soc. de chir. No. 11). [42]) L. Chwat: Unblutige Amputation des Oberschenkels (Denkschrift der Warschauer Aerztl. Ges. H. 3). [43]) Don Enrique Suender: Amputation isquemica (El anfiteatro anat. Espagñol No. 35). [44]) W. Jefremoff: Ueber künstliche Blutleere durch elastische Binden (Diss. St. Petersburg; (Experimente an Thieren). [45]) Asmusdun: Ueber künstliche Blutleere bei Operationen (Diss. Kiel). [46]) De Lépine: Reduction der Paraphimose nach elast. Einw. [47]) Levis: On Esmarchs bandage and its substitutions (Phil. med. Times 29. IV.). L. hält für viele Fälle die elast. Einw. mit Flanell- oder Leinwandbinden, welche nass gemacht werden, für ausreichend, statt des Schlauches eine Gummibinde. [48]) 1875. Sand H. R.: On Esmarch's bloodless method (New-York. med. journ. Bd. 21). [49]) Derselbe: Esmarch's bloodless method (Lancet Febr.). S. beobachtete Gangrän durch den Schlauch eintreten, daher sei derselbe zu verwerfen. [50]) Esmarch: Bemerkungen zur künstlichen Blutleere (Arch. f. klin. Chir. Bd. XIX. S. 163). (Messingrohr zum Schliessen des Schlauches, von Foulis angegeben.) [51]) v. Massori: Embolie der Art. pulm. nach Esmarch's Einw. (Wien. med. W.-Schr. No. 48. p. 1049). [52]) M. Clury: On bloodless surgery (Amer. journ. of med. sciences April). C. zieht das Tourniquet vor, er fürchtet Ueberfüllung des Gefässsystems durch Einw. mit elast. Binde. [53]) Ferry A.: Contribution à l'étude de la bande en cautchouc. Thèse. Die elast. Einw. wird in dieser Arbeit auch gegen Muskelcontracturen empfohlen. [54]) Chiene: Bloodless surgery (Edinb. med. journ. 20. No. 10. P. 1. p. 890). Die Nachblutungen sollen dadurch zu Stande kommen, dass die Thrombenbildung in den kleinen Gefässen

gehindert ist. [55]) L. Champonnière: Hémorrhagie de la paume de la main; emploi de l'appareil d'Esmarch (Journ. de méd. et de chir. prat. Août p. 345). [56]) Holmes: Mitth. der chir. Abth. d. Commünehospitals in Kopenhagen (Hosp. Tidende 1. 3. 5 u. 6). [57]) W. Reid: Esmarch's blutaustreibende Binde zur Beh. von Aneurysmen (Lancet Vol. II. p. 448). [58]) De la Vega: Esquemia (Anfit. anat. Espagñol No. 65). [59]) Guyon: Appareil d'Esmarch pour les plaies d'artères (Journ. de méd. et de chir. prat. p. 547). [60]) Laroyenne: Effect der Cauterisation auf Gewebe, die mittelst der elast. Binde blutleer gemacht sind (Gaz. hebdom. No. 36). [61]) 1876. Esmarch: Ueber Nachblutungen bei Anw. der künstl. Blutleere (Sep.-Abdr. 8. Vortr., geh. auf d. V. Chirurgen-Congress). Esmarch hebt hervor, dass häufig zu harte Gummischläuche angelegt werden und leicht zu fest geschnürt werden; er wendet jetzt selbst nach v. Langenbeck's Vorschlag statt des Schlauches eine Binde an. Vor Lösung derselben sollen alle Lumina von Arterien und Venen sorgfältig unterbunden werden. Nach Necrotomien soll man die Höhle mit antiseptischem Zunder fest ausstopfen. Um keine venöse Stauung zum Schluss noch zu bekommen, ist der Schlauch (die Binde) möglichst schnell zu entfernen. [62]) P. Bruns: Klin. Erfahrungen über die Esmarch'sche Methode der künstlichen Blutleere bei Operationen (Arch. f. klin. Chir. Bd. XIX. S. 644). [63]) Derselbe: Experimente über den Blutgehalt der menschlichen Extremitäten mit Rücksicht auf die Esmarch'sche Methode der künstlichen Blutleere (Virch. Arch. Bd. 66 p. 374). B. fand, dass etwa 70% Blut durch die elastische Binde ausgetrieben werden, 30% zurückbleiben. [64]) Wagstaffe: Popliteal aneurism; Application of Esmarch's bandage for an hour and of the tourniquet temporarily afterwards. Recovery (Lancet II. p. 461). [65]) Gamgee: Wirkung der Esmarch'schen Constriction auf die Blutcirculation (Brit. med. journ. Vol. II. p. 101). G. fand, dass das Herz schneller schlug und nach Abnahme der Binde beobachtete er sogar eine excessive Erregung desselben. [66]) Kupper: Ueber Nachblutungen bei der Anwendung des Esmarch'schen Verfahrens Deutsche med. W.-Schr. No. 45). Anw. des inducirten Stromes. [67]) 1877. Riedinger: Klin. u. experim. Studien über die künstl. Blutleere bei Operationen. besonders über die Stillung der Blutung nach Lösung des elastischen Schlauches (Deutsche Zeitschr. VII. H. 5 u. 6). Anwendung des Inductionsstromes. [68]) Waitz: Zur künstlichen Blutleere (Centralblatt f. Chir. No. 13). [69]) A. Martin: Ueber Amp. des Coll. uteri unter Benutzung der Esmarch'schen Constriction (Berl. klin. W.-Schr. No. 4). [70]) M. Nicaise: de l'hémorrhagie capillaire immédiate dans la méthode d'Esmarch (Gaz. med. de Paris No. 34). [71]) Cronin J. D.: Ueber Erzeugung der Blutleere bei Operationen (Brit. med. journ. Decbr. 30 p. 856). [72]) Galabin: Abtragung des Cervix uteri mittelst der elastischen Constriction. [73]) Köhler: Die blutsparende Methode im Felde (Deutsche militärärztliche Zeitschr. H. 8 u. 9 p. 370). K. empfiehlt die Einw. mit leinenen Binden, welche nach der Anlegung von der Peripherie zum Centrum hin befeuchtet werden, statt des Schlauches Knebeltourniquet ohne Pelotte. [74]) Szeparowicz: Necrose des Amputationsstumpfes in Folge der Esmarch'schen Constriction. (Prezeglad lekarski 9 u. 11 polnisch). [75]) St. Smith: Fatal cellulitis following the use of the elastic bandage (Arch. of clin. surg. Vol. II. p. 70). Gangrän, Tod. [76]) Derselbe: The rapid cure of popliteal aneurism by Esmarch's bandage (Lancet Vol. I. p. 750). In diesem Falle wurde Ober- und Unterschenkel eingewickelt, die Gegend des Aneurysma blieb frei. [77]) Schulten M. W.: Ueber die Anwendung der elastischen Binde zur Blutsparung und Erzeugung der localen Anästhesie mittels Aetherzerstäubung (Finska lakaresällsk. handl. XIX. 1. Ser. 29). [78]) Cohn: Ueber die anämisirende Behandlung der Erkrankungen an den Extremitäten (Berl. klin. W.-Schr. No. 44).

Cap. IX.

Guttapercha.

§. 26. Die Guttapercha, 1843 nach Europa gebracht, ist der eingetrocknete Milchsaft eines ostindischen Baumes (Isonandra gutta, Sapotee). Sie besitzt hornartige Consistenz, wird beim Erwärmen weich und lässt sich dann in alle möglichen Formen bringen, welche sie nach dem

Erkalten beibehält; sie wurde daher sofort nach der Importation in London zu architektonischen und kurze Zeit darauf zu medizinischen Zwecken benutzt. 1846 gebrauchten sie Lyell, Smee und Lorinser bereits zu Fracturenverbänden, zu welchen sie auf Borneo schon sehr lange gedient hatte. Als dann 1848 mit dem Aufkommen der vulkanisirten Kautschukpräparate auch gleiche Verbindungen von Schwefel und Guttapercha hergestellt wurden, welche haltbarer waren und sich leicht verarbeiten liessen, wurden bald die verschiedensten Präparate, Instrumente und Stoffe von Guttapercha hergestellt. Die Löslichkeit der Guttapercha in Chloroform oder Schwefelkohlenstoff gab ein vorzügliches Klebemittel (Traumaticin), welches eine Zeit lang das Collodium zu verdrängen schien; mittelst dieser Lösung lässt sich ein bequemes Pflaster auf Taffet oder Papier gestrichen herrichten, welches mit Chloroform befeuchtet sofort eine grosse Klebekraft erhält. Dieselbe Lösung in Chloroform wurde bereits 1849 von Robert (Strassburg) gegen Eczema rubrum empfohlen. Auf Leinwand, Baumwolle- und andere Zeuge aufgestrichen, erhält man wasserdichte Guttaperchastoffe, welche denen von vulkanisirtem Kautschuk nachstehen, dasselbe gilt von den Guttaperchabougies und Cathetern, welche ihrer Brüchigkeit wegen sehr bald in Misscredit kamen, manchmal in der Blase abbrachen u. s. f. Die in feine papierdünne Platten ausgewalzte Guttapercha (das reine Guttaperchapapier) ist eins der beliebten Wundverbanddeckmittel geworden, es ist impermeabel für die Wundsecrete, ist sehr bequem in der Handhabung und hält sich verhältnissmässig lange.

Zu Contentivverbänden ist die Guttapercha wegen ihrer Modellirbarkeit sehr geeignet. Dickere Guttaperchaplatten in heissem Wasser erweicht, lassen sich in jede beliebige Form zu Schienen, Rinnen, Kapseln, Schweben, (Handschuh-, Pantoffel-, Sockenverband etc.) formen und behalten beim Erkalten die Form bei. Die sich berührenden Ränder derselben verkleben beim Bestreichen mit Guttaperchalösung sofort zusammen und stellen dann den fertigen Contentivverband her. Auf die blosse Haut applicirt ruft die Guttapercha leicht Entzündung hervor, so dass bei Contentivverbänden Unterlagen von Flanell, Watte u. dgl. nöthig sind. Rollt man die feingemachte Guttapercha zu Binden auf, so braucht man dieselben zum Contentivverband ohne Weiteres um das fracturirte Glied zu legen und mittelst eines Pinsels Guttaperchalösung überzustreichen, wodurch ein Verkleben der Bindentouren zum Contentivverbande eintritt. Dickere Platten können dabei beliebig zur Unterstützung als Schienen verwendet werden.

[1]) 1846. Lyell (The lancet II. 23): Schienen von Guttapercha. [2]) 1847. Lorinser (Oesterreichische Wochenschr. No. 21): Guttapercha zu Fracturenverbänden. [3]) 1847. Heller empfiehlt zur Conservirung des Gesichts der Leichen die Guttaperchalösung in Schwefelkohlenstoff (Schm. J. B. Bd. 63 p. 274), auch Früchte hat man mit einem Ueberzug von Guttapercha in ähnlicher Weise versehen, um sie vor Fäulniss zu bewahren. [4]) 1848. Lyell (Monthly journ. August): Anwendung von Guttaperchabinden zu Contentivverbänden. [5]) 1848. Heurotay E.: De l'emploi de la guttapercha au traitement des fractures. (Arch. Belges de méd. milit. Tom. I.) [6]) 1848. Burow: Guttaperchaverbände bei Beinbrüchen. [7]) 1848. Lyon W.: Guttaperchaverband zu Klumpfüssen. [8]) 1848. Vulcanisirte Guttapercha-Apparate zu Gaumenplatten (England), Ringen, Strumpfbändern, gegen Varicen von Hargrave benutzt. [9]) 1848. Krieger: Ueber den Gebrauch der Guttapercha zum Verbande bei Knochenbrüchen (Med. Zeitg. 47). Zum Verstreichen der Enden und Ränder

empfiehlt K. die Lösung in Naphtha oder Steinkohlentheer, welche warm flüssig ist, kalt einer Gallerte gleicht. [10]) Uytterhoven (à l'hôp. St. Jean): de l'application de la guttapercha au traitement des fractures des membres (Journ. de méd. de Bruxelles). [11]) 1851. Buis J.: de l'application de la Guttapercha au traitement des fractures (Journ. de méd. de Bruxelles). [12]) 1852. Guttapercha als wasserdichter Ueberzug bei Hautkrankheiten, bes. bei scrophulösen Geschwüren (Schm. J. B. Bd. 77 u. 78). [13]) 1853. Dürr: Guttaperchaschienen u. Bänder von Gummi elasticum bei Fracturen des Unterschenkels (Württemb. med. Corr.-Bl. 3. XI.). [14]) Ders.: 1868. System der Guttapercha-Schalen-Verbände (med. Corr.-Bl. d. ärztl. Vereins No. 12. Stuttgart. 7. IV. Beschr. u. Abb.) [15]) 1854. Ellefsen M.: (Norsk Magazin). E. zieht bei Wundverbänden die Guttaperchalösung dem Collodium vor. [16]) 1855: Ulrich: Guttaperchaverband bei Knochenbrüchen. Wien. [17]) 1855. Unger: Guttaperchaverband bei complicirter Fractura cruris. U. wendet sowohl die ausgewalzten Binden als auch Platten (zu Schienen) bei seinem Verbande an und bestreicht das Ganze mit Guttaperchalösung. Unter den Verband eine Rollbinde. [18]) Morel Lavallée: Guttapercha bei Kinnladenfracturen. [19]) Morel Lavallée's App. siehe Bull. de thér. Octbr. 30. 1862. [20]) 1856. Jenken empfiehlt die Lösung in Chloroform an Stelle des Collodiums. [21]) 1862. Krug (Arch. d. Heilkunde). Ueber einige neuere Verbandmittel. Der Zeis'sche wasserfeste Verband von Guttapercha-Schienen, Rinnen u. dgl., welche mit Kautschukstreifen zusammengehalten werden. [22]) 1867. Paquet: Note sur le traitement des fractures de la clavicle par l'emploi d'un appareil en guttapercha ferrée (Bull. de thér. Novbr. 30). Guttapercha in heissem Wasser geknetet, 1/8 roth. Eisenoxyd zuges. gibt eine gute, rasch erhärtende Masse (mehr weniger elastisch). Der Eisenguttaperchaverband für die Clavicula besteht aus 2 grossen Guttapercharingen für beide Schultern, welche auf den Rücken zusammengezogen werden. [23]) 1872. Cousin: Fein gewalzte Guttapercha zu Occlusionsverbänden. Zum Ankleben der Ränder an die Unterlage, Haut etc. werden dieselben mit Guttaperchalösung bestrichen. [24]) 1875. Poggi A.: Proposta di un apparecchio di guttaperca pel trattamento delle fratture della clavicola (Rivista clin. di Bologna fasc. 4). [25]) 1877. Barwell empfiehlt Mulden aus Guttapercha für winkelige Verkrümmungen der Wirbelsäule. [26]) 1878. App. de Désormaux: Gouttière de guttapercha pour le traitement des fract. de l'humerus. Siehe Gilette: Chirurgie journaillière (Fig. 160 p. 257).

Cap. X.

Papier.

§. 27. Das Papier ist in seinen verschiedensten Formen, welche überhaupt existiren, von dem dicksten Pappdeckel an bis zu dem feinsten chinesischen Löschpapier, zu Verbänden benutzt worden. Der Pappdeckel, das Kartenpapier (Carton), das Pergamentpapier, diente als Schienenmaterial; aus letzterem stellte man ausserdem durch Eintauchen in Schwefelsäure ein einer thierischen Membran sehr ähnliches Präparat (auch Membranoid genannt) her, welches als wasserdichter Stoff namentlich zur Herrichtung der Eisbeutel diente. Das blaue Zuckerpapier galt sehr lange Zeit als ein bekanntes Volksmittel gegen Rothlauf; vor dem Gebrauch wurde dasselbe mit Kreide oder Campher bestrichen, oder auch mit Mehl oder Bleiweiss bestreut auf die kranke Stelle gelegt. Das geleimte Papier diente, in verdünnten Weingeist getaucht, gegen Excoriationen, es diente, mit geschmolzenem Wachs getränkt, als wasserdichter Stoff (Carta cerata). Einen ebensolchen, viel feinern erhält man durch Aufstreichen von Gummilösung auf eine Seite des feinen Seidenpapiers, ein Präparat, welches das englische Pflaster und den Taffetas Français de Boggio im Nothfalle ersetzen kann, sehr billig und leicht herzurichten ist. Mit Firniss überzogenes Papier kann die theure, dünn ausgewalzte Guttapercha ersetzen.

Geleimte sowohl als ungeleimte Papiersorten sind zu Compressen, Binden, als Auspolsterungsmaterial für Kissen, Bruchbandpelotten u. dgl. als Substrat bei Contentivverbänden u. s. w. vielfach gebraucht. Die verschiedenen Sorten Löschpapier, Filtrirpapier, kommen bei Wundverbänden zur Stillung von Blutungen, trocken mit Pulvis stypticus bestreut oder befeuchtet, gekaut als Tampons in Anwendung. Die bessern Sorten von Filtrirpapier, namentlich das schwedische, in chemischen Laboratorien gebrauchte, ist als Ersatzmittel der Charpie längst bekannt; um es weich zu machen, reibt man es zwischen den Händen. Auch die in Papier- und Pergamentfabriken abfallenden Papierspäne, das Papiersägemehl etc. werden als Surrogate der Charpie angeführt. Seit etwa 10 Jahren werden in Amerika*) Papiersorten zu Wundverbandzwecken hergerichtet, welche das schwedische Filtrirpapier mehrfach an Dicke übertreffen, an Saugekraft gleichkommen und genügend cohärent sind, um beim Verbande durchfeuchtet nicht auseinander zu fallen. Zu letzterem Zwecke scheint das tuchähnliche Papier bei der Fabrikation mit etwas Baumwolle unterschossen zu sein (Halbstoff), man hat dieselbe Papiermasse auf einer Seite mit Firniss etc. überzogen und wasserdicht gemacht, ferner dieselbe extra präparirt zu Cataplasmen verwandt und seitdem die Imprägnirung der Wundverbandstoffe mit antiseptischen Substanzen Mode geworden ist, dieselbe mit Carbolsäure, Salicylsäure, Eisenchlorid, Kali hypermanganicum und anderen imprägnirt. Da dieses Material ganz bedeutend billiger ist, als die heut zu Tage in Gebrauch befindlichen Gazestoffe, so könnte dasselbe etwa in Verbindung mit denselben den Preis Lister'scher Verbände bedeutend herunterdrücken.

Durch Imprägnirung des Papiers mit Senfmehl, Lichen islandicus etc. hat man Präparate in Anwendung gebracht, welche die Application von Sinapismen und Cataplasmen bedeutend vereinfachen, wenngleich namentlich letztere den Cataplasmen aus Semen lini u. dgl. nicht gleichkommen. Hierher gehören die in Paris fabricirten Präparate: das papier Rigollot pour sinapismes, der Sinapisme de Boggio, dit Moutarde en feuille ou papier moutarde und die Cataplasmes instantanés de Lelièvre**).

[1]) Celsus wendet die Asche von verbranntem (Pergament)-Papier zu Wundverbänden, besonders zur Blutstillung an. [2]) Garengot, um 1700, schlug zuerst Löschpapier vor zu Bäuschchen und Compressen behufs Compression der Aneurysmen. Die Chinesen legen nach der Beschneidung der Eunuchen einen Verband mit in kaltes Wasser getauchtem Papier an. [3]) Mayor (nouveau systême de déligation chirurgicale Paris 1832), welcher die Charpie für ein besonders gefährliches Verbandmittel hielt, benutzte als Surrogate derselben Baumwolle und auch Papier, trocken und feucht, papier mâché ou mouillé. [4]) 1866. Roser: Das Fliesspapier als Verbandmittel (Berl. klin. Woch.-Schr. III. 26). [5]) Im Bericht der k. k. Krankenanstalt Rudolph-Stiftung v. 1865 u. 1866 (Wien 1866 u. 1867), von der Direction der Anstalt herausgegeben, ist das Filtrirpapier als ein sehr zweckmässiges Verbandmaterial gerühmt, besonders bei Excoriationen jeder Art, oberflächlichen ausgedehnten Verbrennungen etc. Man legt dasselbe feucht auf, jedoch ohne impermeable Hülle, damit das Antrocknen an die Haut zu Stande kommt; nur wenn es wegen tieferer Einwirkung des Traumas zur Eiterung kommt, soll man den Papierverband stets feucht halten. [6]) 1866. Melicher (Wien. med. W.-Bl. XXII. p. 48 ff.): Papierver-

*) Fabrik von John Huffnagle, M. D. New Hope Bucks County, Pennsylvania.
**) Zu haben Paris avenue Victoria 24. Maison Rigollot et Cie.

bände im I. Wien. Garnisonlazareth. [7]) 1867. Lorinser (Wien. med. W.-Schr. XVII. 23–27) wendet seit 1864 weisses Fliesspapier angefeuchtet beim Wundverbande an, tränkt dasselbe event. auch mit Kali hypermang. u. dgl. [8]) 1868 Addinell Hewson: Der Gebrauch des Papiers beim chirurgischen Verbande (Pennsylv. hosp. Reports I. p. 384). [9]) 1867. Lewy: Neues Charpiesurrogat (Wien. med. Pr. No. 23 p. 559). Papiersägespäne aus einer Fabrik künstlicher Pergamente bezogen, zum Wundverbande. [10]) 1869. Hayes Agniew: (Ein neuer chirurgischer Verband). Pennsylv. hosp. Reports II. p. 278. Mit Chlorkalk entfärbte Lumpen werden zur Herrichtung des Verbandpapiers verwendet, welches den Lint an Ansaugevermögen bei Weitem übertraf. William Hunt bemerkt, dass der Gebrauch des Papiers zu chirurgischen Verbandzwecken in Amerika stetig an Boden gewinnt. [11]) 1873. Birt G.: Paper as a dressing for granulating wounds (Brit. med. journ. Mai 24). B. räth, das Papier vor dem Gebrauch einzufetten. [12]) Port: Studien zur Kriegsverbandlehre, München, [letztes Heft] bildet Schienen aus übereinandergeklebten Papierstreifen und giebt diesen den Vorzug vor der gewöhnlichen Pappschiene. [13]) 1877. Ueber die originelle Procedur der Beschneidung der Eunuchen siehe R. A. Jamieson (The lancet Vol. II. p. 123). Unmittelbar vor der Operation wird Penis und Scrotum 3 mal in heisser Abkochung von Pfefferschoten gebadet, dann wird Patient zum letzten Male um seine Zustimmung gefragt (er ist also nicht chloroformirt!) und mit einem Messerzuge Penis und Scrotum entfernt. In die Harnröhre kommt ein zinnerner Pfropf, dann Papierverband, und ehe Patient zu Bett gebracht wird, wird er erst einige Stunden spazieren geführt.

Cap. XI.

Schwämme.

§. 28. Zu Verbandzwecken bei Operationen kommen folgende Sorten in Anwendung.

1) Der Bade- oder Waschschwamm, Meerschwamm (spongia marina); derselbe dient zum Reinigen der Wunden während der Operation, zur Compression bei Blutungen, selbst auch gut desinficirt als elastischer Druckverband bei antiseptischen Verbänden. Als Dilatationsmittel bei abnorm engen Oeffnungen, Fisteln etc. bedient man sich desselben in der Form des Pressschwammes. Letzteren bereitet man, indem man ein Stück Schwamm, meist von kielförmiger Gestalt, nass mit einer Schnur umwickelt und aufbewahrt. Vor dem Gebrauch nimmt man die Schnur ab und schiebt den Schwamm in die zu erweiternde Oeffnung ein. Derselbe bekommt durch das Ansaugen von Flüssigkeit ein bedeutendes Quellungsvermögen und erweitert dadurch den Raum, in dem er sich befindet. Um die hierbei stattfindende, meist sehr bald eintretende faulige Zersetzung der im Schwamme befindlichen Secrete zu verhüten, hat Farron (speciell für die Erweiterung des Os uteri) den Schwamm mit einem impermeablen Stoff, Guttaperchapapier, umgeben und führt demselben mittelst Tubus und Gummiballon von Aussen die nöthige Flüssigkeit zum Quellen zu.

Eine andere Bereitungsweise des Pressschwammes besteht darin, dass man den Schwamm in geschmolzenem Wachs, Gummi arabicum etc. tränkt, stark zwischen 2 Platten presst, erkalten lässt und dann in Stücke schneidet.

An Stelle des Pressschwammes bedient man sich in der neueren Zeit in vielen Fällen der Laminaria digitata (von laminaria Cluston, einem an der norwegischen Küste wachsenden, jodreichen Tang, (Leder-

tange, fucoideae). Die Laminaria-Stäbchen vermögen durch Aufsaugen von Flüssigkeit ihr Volumen in kurzer Zeit um das vierfache bis fünffache zu vermehren. Früher waren als Surrogate des Pressschwammes Quellmeissel von Radix gentianae, Althaeae, Iridis, Erbsen, getrocknete Pomeranzen, aufgerolltes Pergament u. dgl. in Gebrauch. Henr. Bassius setzte dem zu Pressschwämmen benutzten Wachs mit Vorliebe noch Grünspan und rothen Präcipitat zu.

Das Reinigen der Schwämme geschieht am besten durch Auskochen, durch Liegenlassen in verdünnter Salzsäure und nachheriges Auswaschen mit einer antiseptischen Flüssigkeit (Carbol, Kali hypermanganicum etc.).

2) Der Feuerschwamm, Zunder, Boletus s. fungus igniarius, agaricus chirurgorum, fire boletus, amadou genannt. Es ist ein sogenannter Hautpilz (Hymenomycet), er wird im Sommer von Eichenbaumstämmen gesammelt, und nachdem man ihm die Haut abgezogen, mit einem Hammer weich geklopft. Der Birken-, Lärchen- und Weidenschwamm gibt schlechten, holzigen Zunder. Der Feuerschwamm ist von jeher als Blutstillungsmittel, besonders gegen nachblutende Egelstiche mit Vorliebe gebraucht worden und hat in dieser Beziehung dem Spinngewebe, Bovist, verbrannter Leinwand, gekautem Papier den Rang abgelaufen. Zur Application des Feuerschwamms zu solchen Zwecken bringt man denselben direct auf die blutende Wunde, wo er durch Ansaugen und Verdunsten bald einen trockenen, fest anhaftenden Schorf bildet. Ausserdem ist der Feuerschwamm das zweckmässigste Verbandmittel an Stellen, welche abnormem Druck ausgesetzt sind.

[1]) 1751. Brossard (Mém. de l'acad. de Chirurgie Vol. II. p. 225 (Agaricus als Compressionsmittel bei Blutungen). [2]) 1782. Theden: Vom Blutstillen der Pulsadern ohne Unterbindung (Neue Bemerk. u. Erfahr. I. S. 39). Compressivverband mit Zuhülfenahme von Schwämmen. [3]) 1855. Demeaux (Gaz. des hôp. No. 52) empfiehlt den Schwamm als Wundverbandmittel an Stelle der Charpie und Compressen. (Dasselbe von Blanchet empfohlen.) [4]) 1864. Empfehlung der Laminaria digitata an Stelle des Pressschwammes, von Sloand. [5]) 1867. Haarmann: Over laminaria digitata (botanisch-chemische Mitth.).

Cap. XII.

Schienen (ferulae, assulae, cartons, κειλοί).

§. 29. Die Schienen sind verschieden geformte, aus ziemlich festen Stoffen bestehende Verbandgeräthe, welche meist mit anderen Verbänden combinirt angewandt werden, zu dem Zwecke, dieselben zu verstärken und zu unterstützen, die geschienten Glieder in bestimmten Stellungen zu fixiren.

Das Schienenmaterial ist Holz, Metall, Pappe, Papier, Leder, Fischbein, Federharz, Guttapercha, Tuch; ferner stellt man Schienen dar aus erhärtenden Stoffen, Gyps, Stärke, Kleister, Mehl, Eiweiss, Alaun, Collodium, Wasserglas, Leim, Cement u. a., meist in Verbindung mit Stoffen wie Leinwand oder Watte, welche das erhärtende Material in sich aufnehmen und unter sich zusammenhängend machen; endlich

kann man die verschiedensten Combinationen obiger Stoffe zum Darstellen von Schienen machen, so Holz, Papier mit Gyps, Eiweiss mit Kleister und Pappe, Eisen (-Draht) mit Gyps u. s. f.

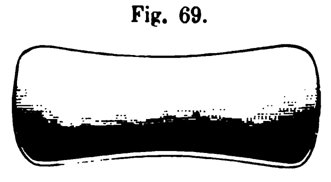
1) Die Holzschienen sind entweder aus festem Kernholz (Birke, Eiche, Linde, Tanne, Nussbaum) oder aus mehr biegsamem Material (Holzspan, Baumrinde, Zweigen, Palmblättern und dergleichen) gemacht. Namentlich die Birkenrinde war als Schienenmaterial beliebt. (Ferula heisst Birke*). Die Rinde kann getrocknet aufbewahrt werden, sie wird befeuchtet schmiegsam und adaptirt sich alsdann sehr leicht.

2) Die Metallschienen bestehen meist aus Eisen, welches entweder in Form von Eisenblech oder als Draht in Anwendung kommt. Von Eisenblech construirt man rinnenartige Schienen oder einfache Stäbe als Verstärkungsschienen. Der Eisendraht dient in einfacher Form (Telegraphendraht) zu Suspensionsschienen, oder geflochten (Drahtsieb) zu rinnenförmigen oder auch als formbare Schienen (Sarazin). Zinkschienen sind ein beliebtes Material zur Verstärkung der Contentivverbände (Lücke).

3) Pappe, Papier, Leder, Guttapercha, ferner alle aus erhärtenden Stoffen dargestellte Schienen, eignen sich besonders da, wo es sich darum handelt, die Schienen der Form des betreffenden Körpertheils zu accommodiren.

Die Form der Schienen richtet sich jedesmal nach dem bestimmten Zwecke und dem Körpertheil, an welchem sie Anwendung finden. Um den Finger in Ruhe zu stellen, genügt ein kleines gerades Stäbchen von Holz, ein Stück Kartenblatt und dergl. von der Länge und Breite des Fingers. Handschienen von einfachster Form haben die äussere Contour der Hand mit einem Einschnitt für den Zwischenraum zwischen Daumen und Zeigefinger (Handbrett), für den Fuss passen einfache Brettchen so lang und so breit wie der Fuss, für den Vorderarm einfache längliche Schienen von Fournirholz, Blech u. s. f. In derselben Weise werden für ganze Extremitäten, ja für den grössten Theil des Körpers Schienen angefertigt, bald mehr gerade, bald winkelig gekrümmt. Man nennt sie Ruheschienen, Verstärkungsschienen u. s. f. (Fig. 70—72). Bezweckt man mittelst der Schienen an irgend einem Körpertheil eine Extension (Distraction) anzubringen, so erhält man die Extensionsschiene, welche selbstverständlich länger sein muss, als der Theil, an welchem die Extension ausgeübt werden soll. Die einfachste Form derselben ist (für die Extremitäten) ein platter Holzstab, eine Latte, in deren beiden Enden eine Einkerbung resp. Löcher angebracht sind zum Anbringen der Extensions- und Contraextensions-Schnüre, Binden, Schläuche, Gurte u. s. f. (Fig. 73

Fig. 69.



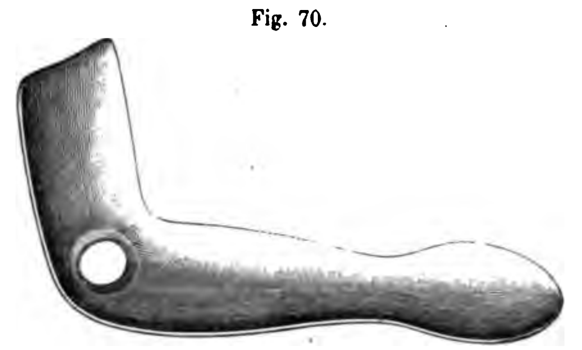
Holzschiene einfachster Construction.

Neben den Ruhe- und Extensionsschienen hat man noch Suspensionsschienen, mit deren Hülfe man Extremitäten oder Theile derselben hochhängen, suspendiren kann. In vielen Fällen versehen dieselben

*) Eine andere Ableitung ist die von ferio, ich schlage, ferula, Ruthe.

neben dem Zweck der Suspension noch den der Ruhigstellung und Extension. Zu Nähten sind Schienchen in Form der Balkennaht in Anwendung gekommen.

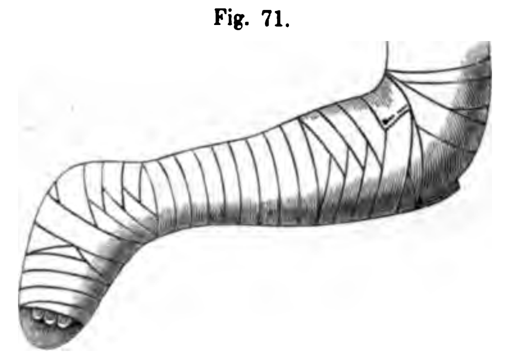
Fig. 70.



Stumpfwinkelig gebogene Armschiene mit Loch für die Condylen des Humerus.

Setzt sich die Schiene aus einzelnen Stücken zusammen, welche es ermöglichen, die Schiene nach der Länge oder Quere (entsprechend

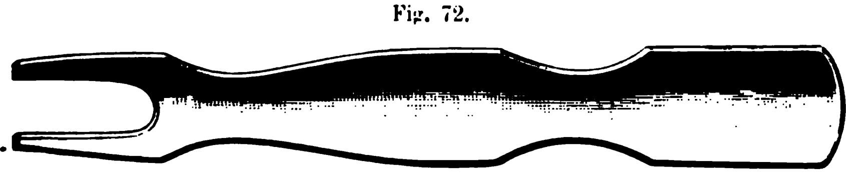
Fig. 71.



Abductionsschiene für Brüche des untern Endes des Radius angelegt. (Pistol splint.)

Gelenken) zu biegen, was durch Metallgelenke oder Einfügen biegsamen Materials, Fischbein, Gummi, Leinwand u. dgl. leicht herzu-

Fig. 72.

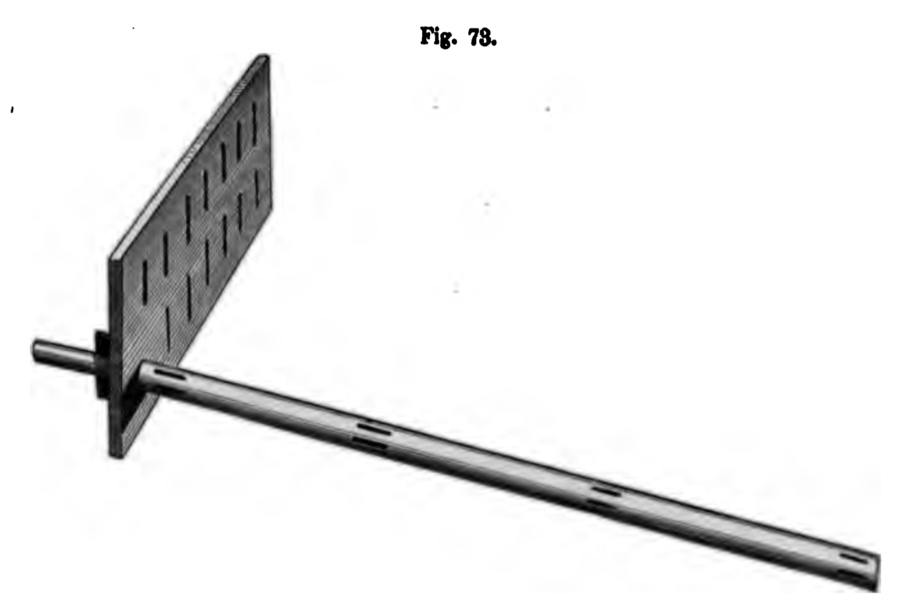


Watson's Holzschiene für Resection des Kniegelenks. Dieselbe kann mittels des Gypsverbandes befestigt und zugleich ein Suspensionsdraht dorsal mit eingegypst werden. (Stiefelknechtschiene, horseshoe splint.)

stellen ist, so nennt man die Schiene eine gebrochene resp. Gelenkschiene (Fig. 74), auch Spaltschiene. Es giebt deren eine grosse

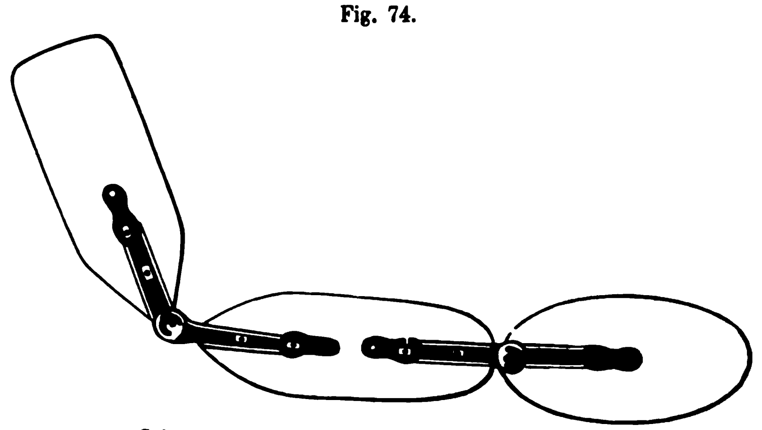
Menge, namentlich auch zur allmäligen Herstellung von Flexion und Extension der Gelenke, Behandlung von (Kniegelenk-) Contracturen etc.

Fig. 73.



Extensionsschiene für Oberschenkelbrüche mit unterem Querbrett zur Fixirung beider Beine auf demselben mittelst Gurten und Riemen. Das gesunde Bein dient dabei gleichsam mit als Schiene für das kranke, eine Idee, die zuerst von Brünninghausen ausgesprochen wurde. Er legte die Schiene an die Aussenseite des kranken Gliedes. Hagedorn fixirte dieselbe an der Aussenseite des gesunden Schenkels, band den Fuss auf das Querbrett, und zog nun das verkürzte gebrochene Glied mittelst Gurten und Riemen gegen letzteres hin, um die Verkürzung zu heben, was jedoch durch Verschiebung des Beckens illusorisch wird. Nach oben reichte die Schiene bis über das Becken und war mittels Beckengurt fixirt. Dzondi liess die Schiene bis in die Achselhöhle verlängern, um einen (allerdings unbrauchbaren) Gegenstützpunkt zu haben. Fricke (Hamburg) fügte zu diesem Zwecke den Schenkelriemen bei.

Fig. 74.

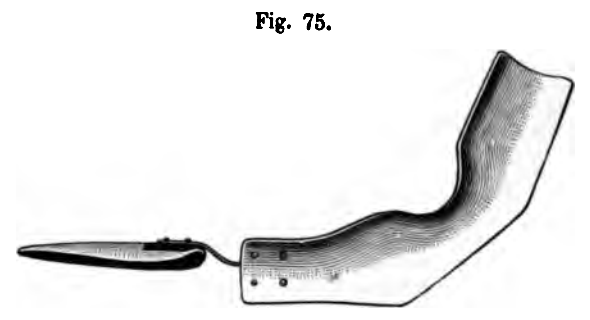


Gelenkschiene für die obere Extremität nach Heine.

(so die Schiene von Liston, Mac-Intire) u. dgl. Ist die Schiene auf eine kleinere oder grössere Strecke vollständig unterbrochen, derart, dass die Stücke unbeweglich und fest durch Klammer- oder Bügel-

apparate verbunden sind, so nennt man sie unterbrochene Schiene, Klammerschiene, (Bracket, interrupted splint) (Fig. 75 u. 76); zwischen

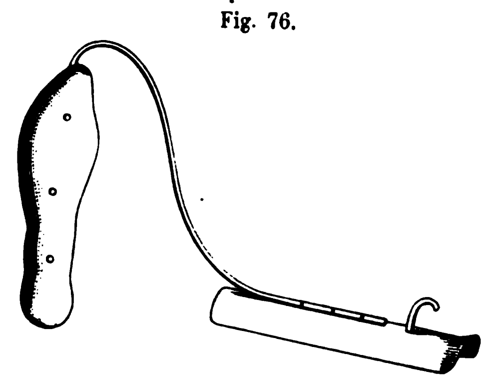
Fig. 75.



Volkmanns Schiene für die obere Extremität zur Fixirung des Vorderarms in der Mitte zwischen Pro- und Supination. Die Schiene von Mason ist dieser ähnlich, jedoch ist das Handbrett derselben an dem Eisenbügel mittelst eines Scheidengelenkes in jeder Stellung zwischen Pro- und Supination fixirbar.

ihnen und den gebrochenen kommen die mannigfachsten Combinationen und Uebergänge vor.

Fig. 76.



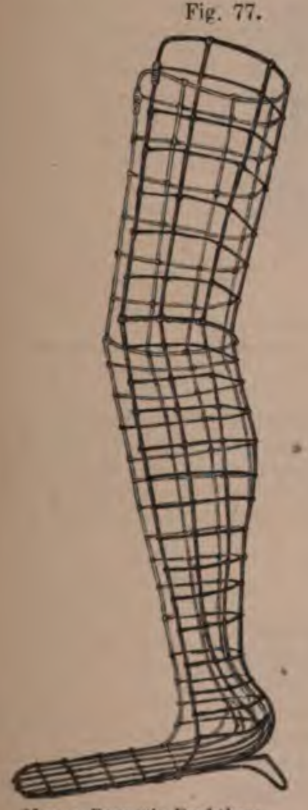
Esmarch's eiserne Bügelschiene für Resection des Fussgelenks (Esmarch's kriegschirurgische Technik 1877 p. 86).

§. 30. [1]) Bei Hippokrates heisst nach Paré jeder Beinbruchapparat, auch Extensionsapparate (torches, cassoles et tout ce qu'on accommode aux fractures) glossocomes, (engins); es gab deren selbstverständlich eine grosse Menge. Eine Zusammenstellung hierhergehöriger Apparate (so d. glossocomium Nymphodori, Nilei plinthenm, Nilei scamnum, Scamnum Hippocratis, trispastum Appolidis, Fabri organum etc.) siehe Oribasius de machinamentis. [2]) In England waren lange Zeit Schienen von Eisen 1—2" breit, 1½''' dick, mit Barchent überzogen, das beliebteste Schienenmaterial, dieselben waren schwer, wenig biegsam. Heute werden dort noch sehr viel die gebrochenen Schienen von Martini und Gooch angewandt. Die geformten Holzschienen von Bell, Pott, Cline u. A. haben manchmal einige Längsstreifen von Leder an der Aussenfläche aufgenagelt, unter welchen hindurch die circulär um das Glied zu lagernden Riemen mit Schnallen etc. verlaufen. [3]) Bei den Franzosen heissen die Schienen engins, clisses, éclisses, Pappschienen cartons; fanon nennen sie une baguette de bois, convêtue de paille entourée d'une serviette; palette = morceau de bois, destinée à maintenir les doigts etc. (Schindel). [4]) 1735. Wiedemann (Colleg. chirurg.) benutzte den Carton der Franzosen mit Vorliebe zu Schienen. [5]) Sharp 1739 nahm ebenfalls Pappschienen (Philosoph. transactions Vol. 57. p. 80);

dieselben wurden geleimt, lackirt, mit Riemen versehen u. s. f. [6]) 1762. Theden: (Neue Bemerk. u. Erfahrungen Berlin II. Taf. 1 u. 2) nahm Schienen von Nussbaumholz mit Knöpfchen und Klammern, an welchen die den Verband haltenden Riemen befestigt wurden. [7]) 1772. (Arnemann's Mag. III. p. 180.) Schienen von Bruns (Hannover) und Löffler aus Fischbein, Holz, Rohrstäbchen, zwischen 2 Leinwandschichten gebunden. [8]) 1774. Bromfield (Chirurg. Wahrnehmungen, Leipzig), geleimte Pappschienen. [9]) 1781. Wathen, J.: The conductor and containing splints etc. London (stellbare, durch 2 Gürtel verbundene Stahlschienen, besonders auch zum Transport der Kranken). [10]) Derselbe (Sammlung auserlesener Abhandlungen für Wundärzte V. S. 228) empfiehlt geschlagenes Zinn zu Schienen. [11]) 1786. Schneider: Chirurg. Geschichten, II. Th. Taf. 1 u. 2. Chemnitz (Schienen aus Eisenblech mit Riemen und Vorrichtung zur Verlängerung und Verkürzung). [12]) 1789. Martini: Fischbeinstäbe oder schmale, dünne Stäbe von Lindenholz nebeneinander auf weiches Leder geleimt (siehe Catalogue of surg. instruments made and sold by J. H. Savigny printed in 1789 p. 17). [13]) Gooch (Samml. chir. Bemerk. III. S. 93) empfiehlt ganz dasselbe. In ähnlicher Weise legen die Türken behufs Herstellung von Schienen Palmenblätterrippen auf Leder und befestigen dieselben mit Holzstiften. [14]) 1791. Löffler: Beiträge zur Arzneiwissenschaft und Wundarzneikunde I. Th. (siehe oben 1772 Arnem. Mag.) [15]) 1794. Bell: (Lehrbegriff der Wundarzneikunst IV. S. 433 Taf. II.) Schienen aus Nussbaumholz mit Fussbrett für den Unterschenkel. [16]) 1797—1806. (Loder's Journal IV. S. 398.) Laurer's Schienen bestehend aus gleichlangen Holzstäben, die in eine Schnur eingereiht sind. [17]) 1800. Metzler: Beschreibung der Braun'schen Maschine zur zweckmässigen Lagerung einfacher und complicirter Fracturen an den unteren Gliedmassen. 1 Kupfertafel. [18]) 1801. Desault's auserlesene chirurg. Wahrnehmungen X. Frankfurt. D. brauchte mit Vorliebe lange, einige Finger breite Holzschienen, an den Enden etwas eingekerbt, event. mit Löchern versehen, um wo möglich Distraction anbringen zu können, zu Fracturenverbänden besonders der unteren Extremitäten. [19]) 1808. Assalini liess bei der Belagerung von Saragossa Streifen von frisch abgezogener Schafshaut auf die gebrochenen Glieder legen, welche trockneten und dabei steif wurden; derselbe benutzte vielfach Schilf zu Schienen. [20]) 1808. Hagedorn: Ueber den Bruch des Schenkelhalses. Leipzig. [21]) 1815. Faust: Beinbruchmaschine zum Gebrauch der Feldlazarethe. 1 Kupfer. Bückeburg. 8. 1 Bd. [22]) 1818. Braun: (Langenbeck's neue Bibliothek für Chirurgie und Ophthalmologie. Bd. I. St. 3. S. 491) empfiehlt Schienen aus Weidenruthengeflecht, namentlich zum Gebrauch im Felde. [23]) 1821. Mayor: Mém. sur l'hyponarthécie etc. Paris et Genève, fixirte das fracturirte Glied auf einem gepolsterten Brette mittelst Verbandstüchern. Später suspendirte er das Ganze. [24]) 1821. Eichheimer G. F.: Beschr. und Abb. einer Maschine für einfache und complicirte Fracturen des Oberschenkels etc. 5 lithogr. Abb. München (d. Braun'schen Maschine ähnlich). [25]) 1826. Ballif, P.: Beschreibung eines neu erfundenen Verbandes für die Rippenbrüche. Berlin. 4. 1. Bd. (Schienenapparat). [26]) 1836. Mayor: Sur le dessin linéaire en relief et l'usage du chirurgie du fil de fer et du cotton. Paris (derselbe mehrere zerstreute Aufsätze im journ. des sc. méd.). Empfehlung des Drahtgeflechts zu Schienen, Laden, Verbandpuppen, Phantomen, Beckenmodellen zur Erläuterung beim geburtshülflichen Unterricht etc. Bonnet vervollkommnete namentlich die Drahtschienen, Drahthosen, Drahtkörbe etc., Palasciano construirte einen ähnlichen Drahtapparat zum Transport Schwerverwundeter. [27]) Pickel in Würzburg stellte Schienen aus Resina elastica her. [28]) 1840. Smee, A.: (London med. gaz. Vol. XXIII. p. 781) Moulding tables, formbare Tafeln aus Leinwand, die mit Gummilösung und darauf mit Tünche, bestehend aus Schleim und geschlemmter Kreide, bestrichen sind. Es ist nicht besser als Schienen aus Tuch, Eiweiss und Mehl oder Kleister, wie sie [29]) Barrow angibt (London med. gaz. XXV. p. 358). [30]) 1844. Lersch (Rhein. und Westphäl. Corr.-Bl. No. 6) Mayor's Schienen gerühmt. [31]) 1845. Bonnet: Traité des articulations contenant 58 Dessins. Atlas mit 16 Pl. (Drahtschienen etc., Fig. 77 u. 78) Lyon. [32]) 1847. Chelius: A system of surgery translated by Sauth. Vol. I. Abernethy's bracket splint für complicirte Fracturen, an der Bruchstelle eine eiserne Klammer in Form von _|‾‾‾|_ zur Erleichterung des Verbandwechsels. [33]) 1847. Tufnell (Dublin) empfiehlt Strohschienen in Form von Matten (New-York med. journ. March p. 264). [34]) 1848. Burow empfiehlt alle Fracturen mit Guttaperchaschienen zu behandeln. [35]) 1855. Coulson (Lancet I. p. 339) brachte an der Bracket splint eine Vorrichtung zum Länger- u. Kürzermachen an. [36]) 1858. Hartshorne verbindet Schenkelbrüche mit innerer und äusserer Schiene und bringt daran Extension und Contraextension mit Heftpflaster an. [37]) 1858. Merchie

Appareils modelés ou nouveau système de déligation. Paris (modellirte Pappschienen). [38]) 1859. Bauer L.: Hip disease. (B. legt die Patienten in hoch über das Becken reichende Drahthosen mit Loch für den Anus und macht Extension. Die Contraextension findet durch Gegenstemmen der Schiene gegen das Tuber ischii statt.) [39]) 1859. Esmarch, F.: Beiträge zur praktischen Chirurgie Heft I. Beschreibung einer Resectionsschiene. Kiel. 5 Holzschn. [40]) 1865. Herrmann, A. (Prag) empfiehlt Aluminium statt des schweren Eisens zu Schienen, namentlich bei künstlichen Füssen, Prothesen etc., (ist sehr theuer). (Prager Vierteljahrschrift No. 3.) [41]) 1868. Byrd, H.: The use of wire gaze in the treatement of (compound) fractures and other injuries of the lower extremities (Med. and. surg. Reports Juli 18). Hintere Hohlschiene von feiner Drahtgaze zur Vervollständigung der Smith'schen vorderen Schiene. Die Drahtgaze

Fig. 77.



Mayor-Bonnet's Drahthose.

Fig. 78.

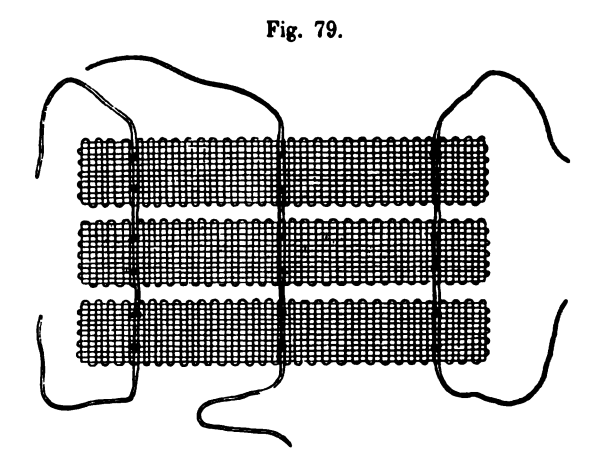


Bonnet's Gouttière vertebrale. Drahtkorb mit dünner Rosshaarmatratze gefüttert.

kann der Haut direct anliegen, die Ventilation gut. Art offener Wundbehandlung. [42]) 1870. Schneyder empfiehlt Tuchschienen, dargestellt durch Einnähen von biegsamen Stäben von Nussbaumholz zwischen 2 Tuchschichten (ähnlich Martini, Gooch). Dieselben können event. zum Krankentransport einfach über den anderen Wund-, Kleister- etc. Verband gebunden werden. [43]) Ders. 1874: Die Tuchschienen für Oberschenkelfracturenverbände und deren Verwendungsweise. Bern. 4. [44]) 1870. Cleland: (Med. times and gaz. Vol. II. p. 117). (Perforated zink in the management of amputations.) Zinkschienen, mit zahlreichen Löchern versehen, sind in England vielfach in Gebrauch, C. legt dieselben in Form einer Zuckerzange gebogen vorn und hinten um den Amputationsstumpf; durch das Abstehen der Schiene von dem letzteren wird der Stumpf (beim Transport) vor Insulten geschützt. In Amerika sind solche leichte perforirte Zinkschienen von E. Harris zum Gebrauch im

Felde in die Armee eingeführt. Von Holzschienen empfiehlt C. Jewett solche von Liriodendron tulpifera. [45]) 1871. Sarazin: du traitement des membres par coup de feu à l'aide d'appareils nouveaux dits appareils modelés en taille métallique (Arch. gén. Septbr. pag. 257). Eisendraht geflochten 0,7—0,8 Mm. dick, Maschen von $^2/_3$ Ctm. Weite. Man kann das Glied direct in einem solchen Drahtsieb suspendiren. Art offener Wundbehandlung (Fig. 79). [46]) 1871. Cowling (Kentucky)

Fig. 79.



Drahtsiebschienen durch Stricke mit einander verbunden. (Esmarch's kriegschirurgische Technik 1877 p. 83.) (No. 45.)

(Amer. practitioner Januar) empfiehlt Manilla-Papier zu Schienen. [47]) 1872. Byrd, H.: A wire gaze supporter for the treatement of fractures etc. (Philad. med. and surg. Reporter April sc. Vol. 26. No. 16). [48]) 1872. Volkmann: Die Resectionen der Gelenke (Samml. klin. Vortr. No. 51). [49]) 1872. Merchie: Manuel pratique des appareils modelés ou nouveau système de déligation pour les fractures etc. avec

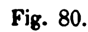
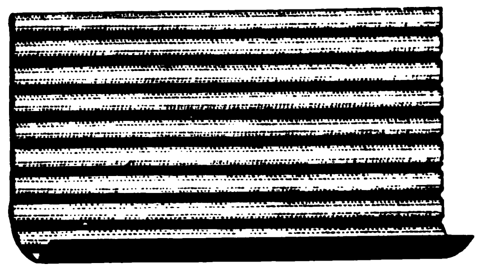


Fig. 80.



Esmarch's schneidbarer Schienenstoff (kriegschirurgische Technik 1877 p. 27). 3 Ctm. breite. $1^1/_2$ Mm. dicke Holz-Rouleauxspäne werden in kleinen Zwischenräumen zwischen 2 Schichten Schienenstoff mit Wasserglas festgeklebt.

Pl. interc. dans le texte. Bruxelles 8. [50]) 1874. F. B. Smith (New-York): The straight splint in elbow joint injuries (New-York med. journ. Juli No. 112 p. 44), lange gerade Schienen. [51]) 1875. W. Simmons: Description of a splint for combined suspension and extension in the treatement of fracture of the lower extremity (Amer. journ. of med. sc. April mit Abbildung, ist eine Modification der Smith'schen anterior splint). [52]) 1875. Kuttiak (Wien. med. W.-Schr. No. 13) empfiehlt die Zinkblechschienen von Dr. Guillery in Brüssel. Seitenschienen für Ober- und Unterschenkel, durchlöchert, vom Zinkarbeiter über Gypsmodelle gearbeitet. Guillery nennt den Verband: Nouveau système d'atelles estampées en zinc

destinées au traitement des blessures des membres. [53]) 1877. Martin H.: (Bost. med. and surg. journ. Vol. II. p. 697). Schienen von Filz durchtränkt mit Schellack (poroplastischer Stoff der Engländer), in heissem Wasser aufgeweicht, legen sich gut an. Die Compositionen zum Durchtränken von Filz, Leder, Tuch etc. behufs Herrichtung von Schienen sind in England nicht selten Geheimniss und patentirt, so auch das von Lister in London angewandte liquid for Hide's patent leather felt surgical splints (from Archit. Young 58 north Bridge Edinburgh), welches mit einer Bürste in Leder eingerieben wird. Nachdem man die Schiene nicht mehr gebraucht, kann man das Leder durch Klopfen mit dem Hammer von dem Stoff wieder befreien und von Neuem benutzen. [54]) 1877. Steavenson (Lancet No. 1): Eine Schiene für Patellarfracturen. [55]) 1877. Marcy (Boston med. and. surg. journal No. 26): Plastische Schienen in der Chirurgie. [56]) 1877. A. Heidenhein (Arch. f. klin. Chir. 21. H. 2): Schienen für complicirte Oberarmbrüche und Ellenbogengelenkresectionen, auch zur Extension im Schultergelenk zu gebrauchen. [57]) 1877. Esmarch's schneidbarer Schienenstoff (kriegschirurgische Technik S. 27. Fig. 44) Fig. 80. [58]) Nach Hamilton: Knochenbrüche und Verrenkungen, übersetzt von Rose 1877. p. 25 u. 484, wurden Eisendrahtschienen zuerst von J. C. Nott (Memphis Med. Rec.) erwähnt. Louis Bauer (Bufalo med. journ. Vol. XII. April 1857, vervollkommnete sie und machte sie allgemeiner bekannt. Die Gestalt derselben wird auf Gypsformen genommen, und die ganze Schiene galvanisch verzinnt und lackirt.

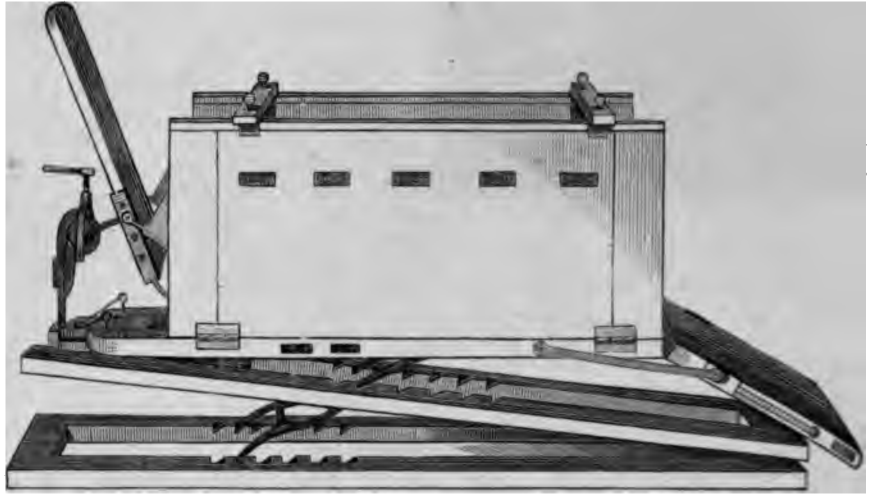
Cap. XIII.

Laden (thoruli, lectuli).

§. 31. An die Schienen schliessen sich die Laden an; hohle, rinnenförmige Schienen (gouttières) kann man geradezu Laden nennen; von ihnen bis zu den vollständig ausgebildeten kastenähnlichen Apparaten, den eigentlichen Laden, gibt es die mannigfachsten Uebergänge. Auch ihrer Bestimmung nach haben die letzteren denselben Zweck wie die Schienen; sie dienen dazu, verletzte, besonders fracturirte Körpertheile bequem zu lagern und in bestimmter Stellung zu fixiren; mittelst der Laden speciell sucht man noch besonders auf der nachgiebigen Bettunterlage, Matratze u. dgl. eine feste, sichere Lagerung zu erzielen. Die bekannteste, lange Zeit am Meisten gebrauchte Lade ist die für Fracturen des Unterschenkels bestimmte Petit'sche Beinlade, nach Heister gewöhnlich die Heister'sche genannt. In ihrer einfachen Form ist dieselbe ein schmaler Kasten, von der Länge des Unterschenkels, Höhe des Fusses, oben und an der dem Oberschenkel des Patienten zugekehrten Seite offen und so breit, dass man ein Bein bequem darin lagern, durch Sandsäcke, Spreukissen, Kranz für die Ferse, Binden und Gurte fixiren kann. Die Seitenwände und die Fusswand sind (aus Bequemlichkeitsrücksichten) durch Charniere mit dem Boden der Lade beweglich verbunden, herunterklappbar und werden durch Klammern unter sich befestigt. Petit brachte unter der Lade ein Gestell von Holz, mit treppenförmigen Ausschnitten, an, wie dies Figur 81 andeutet, es diente zum Hoch- und Niederstellen der Lade, zum Heben und Senken derselben nach einer Seite hin etc.; ferner fügte er ein bewegliches Brett als Ruhelager für den Oberschenkel hinzu, so dass der Boden des ganzen Apparates eine doppelte, einen stumpfen Winkel bildende Ebene wurde. An der Lade von Förster ist das Fussbrett beweglich und herabklappbar, die gegenüberliegende, dem Oberschenkel entsprechende Wand hat nur einen halbkreisförmigen Ausschnitt, in

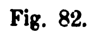
welchen der Oberschenkel hineinpasst; das Bein fixirte Förster in der Lade, indem er dasselbe mit Sand umgoss. Der Sand diente dem Bein als Unterlage. Petit, Rau u. A. liessen das Bein in zwischen

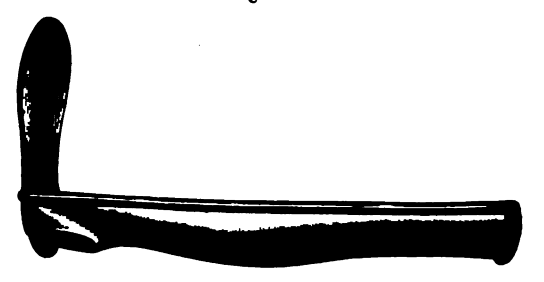

Fig. 81.



Beinlade mit Oberschenkelbrett, Untergestell zum Hoch- und Tiefstellen der Lade, beweglichem Fussbrett und Extensionsvorrichtung. (Figur aus dem Nachlass von Prof. Heine.)

den Seitenwänden schlaff ausgespannten Gurten ruhen; die Seitenwände besassen zum Befestigen dieser Gurte Löcher resp. eingeschraubte Metallknöpfe, in ähnlicher Weise, wie dies am Fussbrett ebenfalls zur


Fig. 82.



Hohlrinne für den Unterschenkel mit Ausschnitt für die Ferse und Fussbrett.

Befestigung von Extensions- resp. einfachen Schnüren und Binden angebracht war. Bell bildete zur genaueren Lagerung des Beines den (flachen) Boden der Lade zu einer Rinne um, mit Ausschnitt für die Ferse, wodurch selbstständige Seitenwände ganz oder zum Theil überflüssig wurden und der ganze Apparat das Aussehen einer gewöhnlichen Holzschiene mit Fussbrett bekam. (Siehe Fig. 82.) An letzterem speciell sind im Laufe der Zeit die verschiedensten Modificationen angebracht worden, um dasselbe beweglich zu machen, den Fuss zu

fixiren, Distraction anzubringen etc. Seit dem Aufkommen der kapselförmigen Drahtrinnen von Mayor-Bonnet, und der Contentivverbände ist der Gebrauch der eigentlichen Laden mehr und mehr abgekommen, heute wendet man dieselben fast gar nicht mehr an.

§. 32. [1]) Hippokrates wandte bereits Laden an, sowohl in Form hölzerner Kapseln, als auch mit Leinwandtüchern und Strohcylindern in Form der Strohladen (lectuli, thoruli straminei). Sie wurden dargestellt, indem man 2 Strohbündel mit Schnüren zu cylinderförmigen Schienen zusammenband und in die Enden von Leinwandtüchern einnähte, man legte das Glied darauf und wickelte die Leinwand beiderseits so lange um die Strohcylinder auf, bis letztere das Glied berührten und nach Art von Schienen fixirten. In die Strohcylinder wurden manchmal zur Verstärkung Holzstäbe eingebunden. Bindet man solche Strohcylinder oder an ihrer Stelle runde oder kantige (am liebsten 3kantige) Holzstäbe in gewisser Entfernung von einander mittelst Bandschlingen zusammen, so erhält man die falsche Strohlade (lectulus stramineus spurius), die zur Verstärkung der wahren Strohladen und anderer Schienen resp. Contentivverbände Anwendung findet. Petit hat sie zuerst angewendet. [2]) Paré bediente sich statt der hölzernen Rinne einer eigens construirten aus Eisenblech, [3]) die Heister'sche besteht aus Kupferblech; man hat ferner solche aus Pappe, Leder, Draht, Guttapercha, überhaupt aus dem verschiedensten Schienenmaterial hergerichtet. Die Petit'sche Beinlade findet sich in dessen Maladies des os, ferner in Heister: Institutiones chirurgiae Tab. IX. Fig. 9 Amstelod. 1739 abgebildet, wo auch die eigentliche Heister'sche Lade, das Orichalceum sive canalis orichalceus (3klappige Lade in Kupferblech) zu finden ist. [4]) 1795 (Edinb. med. Com. Decbr. 2. Vol. 10) wird eine einfache Lade beschrieben, welche das Umdrehen des Patienten im Bett, Sitzen, Aufstehen etc. gestattet. [5]) 1807. Mangin T.: Exposition d'une boîte ou machine etc. Naples 4. 1 Taf. [6]) 1832. Zimmermann C.: Beschreibung einer neuen, die Extension und Contraextension bewirkenden Beinlade, besonders anwendbar bei Brüchen des Unterschenkels, Oberschenkels- und Schenkelhalses. 3 Steindrucktafeln, Leipzig 8. 1. Bd. [7]) 1838. Gimelle (Bull. de l'académie de méd. T. II): Lade von Gauthier de St. Martin. [8]) 1840. Löwenhardt: Ueber einen neuen verbesserten Verbandapparat zur Behandlung der Knochenbrüche. Prenzlau. (Kapsel von Eisenblech mit Charnieren zur Verbindung beider Hüften, ausgekleidet mit Leder und Watte). [9]) 1841. Norris: (Amer. journ. of med. sc. April) Kiste mit Kissen ausgepolstert. [10]) 1854. (Comptes rendus de l'académie des sc. T. 39 u. 40): Lade für den Oberschenkel. [11]) 1858. Goffres: Précis iconographique de bandes, pansements et appareils. Paris (Günther's Apparat). [12]) 1874. v. Scheuer: Un chapitre de chir. conservatrice (Brüssel 3 Planches 8). Lade zu complicirten Unterschenkelfracturen. [13]) 1875. Renz F. W.: Die Spreizlade, ein praktischer Verband für Fracturen des Oberschenkels. Wildbad 8. 1. Bd. 2. Aufl. Tübingen 1876.

Cap. XIV.

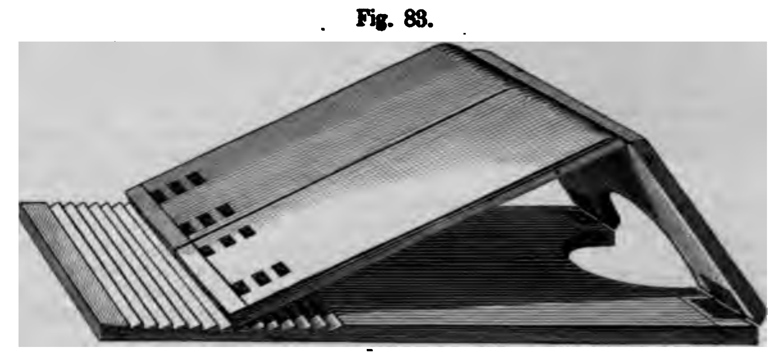
Sonstige Lagerungsgeräthe.

1) Das Planum inclinatum.

§. 33. White war der erste, welcher die doppeltgeneigte Ebene durch zwei mit Charniergelenken verbundene Bretter herstellte, welche auf einem treppenförmig ausgeschnittenen Bodenbrett in verschiedenen Winkeln zu einander stellbar waren. Dieses sogenannte Planum inclinatum duplex (Fig. 83) diente bei Schenkelbrüchen zur Lagerung bei halbflectirten Gelenken und dadurch bewirkter Muskelentspannung. Gleichzeitig übte es auf die Fracturstelle eine distrahirende Wirkung aus, indem der Unterschenkel (Wade) einerseits, das Körpergewicht

andererseits die Fracturenden auseinanderzog; der für den Oberschenkel bestimmte Theil muss zum Zustandekommen der Distraction den Oberschenkel selbst an Länge übertreffen. Die beiden schiefen Ebenen müssen selbstverständlich gut gepolstert sein. Man hat in der Folge die schiefe Ebene in mannigfacher Weise modificirt, durch Hinzufügen von Fussbrettchen, einer weiteren schiefen Ebene für den Oberkörper,

Fig. 83.



Planum inclinatum duplex.

so dass man vollständige, aus drei und mehr in beliebigen Winkeln zu einander stellbaren, schiefen Ebenen bestehende Krankenbetten erhielt, welche man an Stelle des Bettbodens in die Bettstelle einsetzte und mit der Matratze belegte. Durch Anbringen einer das ganze Gestell tragenden Axe an der Verbindungsstelle der für den Oberkörper und Oberschenkel bestimmten schiefen Ebene lässt sich ein derartiges Krankenbett in der Bettstelle aufrichten, wodurch es zum Krankenstuhl wird. Ein derartiges Triklinum mobile ist neuerdings von Stanelli angegeben, es eignet sich besonders zur Lagerung bei Schenkelhalsbrüchen alter Leute. In dem Matratzenstück und dem Brett für den Oberschenkel ist ein Loch zur Defäcation angebracht.

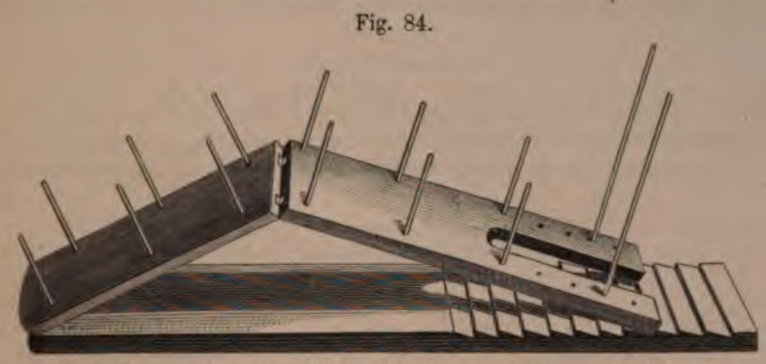
§. 34. [1]) 1765. Pott, P.: Some few general remarks on fractures and dislocations (in dessen chirurg. Works I. p. 375 ff. 1779 enthalten), wo ausserdem namentlich auch die Seitenlage von Pott bei Fracturen des Oberschenkels bei leicht flectirtem Hüft- und Kniegelenk eingehend abgehandelt ist. Das Glied (Ober- und Unterschenkel) wird mit der Scultet'schen Binde verbunden. Von schiefen Ebenen nennen wir ausser White die von Bell, Earle, le plan incliné à pupitre von Meisonabe. plan incliné à double châssis von Delpech, Roser's stellbares Planum inclinatum. Auch die von Amesbury bei Fracturen des Oberschenkels angewandte Gouttière articulée, eine rinnenförmige Schiene für die untere Extremität, im Kniegelenk in beliebigem Winkel mittelst Schraubengewinde an der Beugeseite stellbar und mit ein- und ausziehbarem Oberschenkelstück versehen, gehört hierher. [2]) 1860. Preu: de fracturis humeri et earum cura (Diss. Vratisl.) Middeldorpf's Triangel. [3]) 1861. Paul: Die chirurgischen Krankheiten des Bewegungs-Apparates Lahr p. 170 ist die Abbildung des 4theiligen auseinandernehmbaren Polsters, eine schiefe Ebene zur Lagerung der Oberschenkelbrüche darstellend. [4]) 1870. Stanelli R.: Triclinum mobile, oder die aufrichtbare, dreifach schiefe Ebene Berlin 8. 1. Bd.

Bringt man an dem Planum inclinatum seitwärts reihenweise Holzstäbe an, wie dies Fig. 84 wiedergiebt, so nähert sich der ganze Lagerungsapparat wieder mehr der Lade, deren Boden das Planum inclinatum darstellt, während die Seitenwände durch die Seitenstangen ersetzt sind. Es leuchtet von selbst ein, dass diese Einrichtung den grossen Vortheil vor den kastenförmigen Laden hat, dass man

sehr leicht zum verletzten Gliede durch Herausnahme eines oder mehrerer Seitenhölzer herankommen kann, ohne im geringsten das Glied aus seiner festen Lage herauszunehmen.

[5]) J. Roux scheint der Erfinder dieser sogen. Appareils polydactyles zu sein. (1849 Revue méd. chir.) Ueber dieselben siehe ferner [6]) 1850. Gaillard: Gaz. med. p. 260. [7]) 1857. Derselbe: Un seul appareil pour toutes les fractures du membre inférieur. Paris. [8]) 1858. J. Roux: Union méd. Novbr. et Decbr. [9]) 1859. Derselbe: Lessons sur les appareils à fracturer etc. Paris.

Fig. 84.



Esmarch's doppelt geneigte Ebene mit Seitenstangen (appareil polydactyle). (Esmarch's kriegschir. Technik 1877 S. 93.)

Ein grosser Theil der alten, in den Büchern über Verbandlehre beschriebenen Krankenbetten beruht auf dem Princip der schiefen Ebene. Unter ihnen ist das von Tober so eingerichtet, dass der für den Oberkörper bestimmte Theil des Bettbodens durch ein Charniergelenk gegen den mittleren verstellbar ist, so dass derselbe in der Art wie an den modernen Operationstischen hoch und niedrig gestellt werden kann. Der Kranke besorgt dies selbst durch Zug an einem Strick, der über eine an der Zimmerdecke befestigte Rolle hinwegläuft und am Kopftheil des Bettbodens fixirt ist. Durch eine gleiche Vorrichtung an dem untern Drittel des Bettbodens kann man je nach Bedürfniss aus dem einfachen Bett ein solches mit zweifacher, drei- und mehrfacher schiefen Ebene herrichten, durch Drehen um eine vom Bettgestell getragene Queraxe im Mittelstück den ganzen Apparat aufrichten, gleichsam zum Stuhl umwandeln, wie bei dem erwähnten Triclinum mobile von Stanelli etc. Diese Einrichtung findet sich in den verschiedensten Modificationen an den modernen Krankenbetten, Sesseln, Ruhebetten, Fahr-Betten und -Sesseln, manchen Krankentragen und Transportmitteln vor. Fig. 85 gibt ein bequemes Bettgestell mit dreifach schiefer Ebene wieder.

Fig. 85.



Bettgestell zur Verhütung des Decubitus nach Dr. Zülzer, mit Bügel am Kopfende zum Anhängen des Eisbeutels. Der Apparat kann zusammengelegt werden. Kopf- und Rückenende sind in beliebigem Winkel gegen einander fixirbar. Der Apparat passt in die Bettstelle. Vorrichtung zum Unterschieben von Behältern behufs Entleerung der Fäces leicht herzustellen.
Aus Goldschmidt's Catalog 1874 Fig. 339. (Kostet M. 30.)

Eine vollständige Beschreibung mit Abbildungen der hierhergehörigen Lagerungsvorrichtungen findet sich in Benedict's Verbandlehre, besonders aber auch in Hesselbach's Chirurgie Bd. II. Vergl. ausserdem [10]) Alstrophius: Dissertat. philolog. de lectis, subjicitur ejusdem de lecticis veterum diatribe. Amstelod. 1704. [11]) Triller: Clinotechnia medica antiquaria etc. Frankfurt und Leipzig 1774. [12]) Callisen: Sistema chirurgiae hodiernae Hafn 1784. [13]) Krombholz: Beschreibung und Prüfung der Tober'schen Maschinen für Chirurgie, Krankenpflege und Hippojatrie Prag 1821. 2. pl. 4. Von neueren illustrirten Catalogen sehe man die über Apparate zu Sanitätszwecken, Geräthschaften zur Krankenpflege etc. (z. B. v. Lipowski in Heidelberg, Brade in Breslau u. A.).

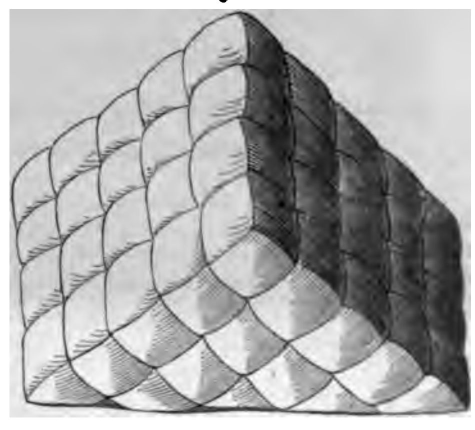
2) Kissen.

§. 35. Behufs Lagerung und Fixirung kranker Körpertheile auf den im Vorstehenden beschriebenen Lagerungsapparaten, Schienen oder Bettunterlagen, Matratzen etc., ferner auch als selbstständiges Lagerungsmaterial

Fig. 86.



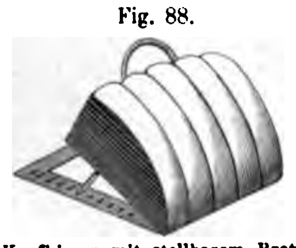
Fig. 87.



Festgepolsterte Rosshaarkissen.

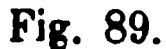
direct an Stelle der vorigen, bedient man sich in vielen Fällen verschieden geformter, mit Kleie, Häcksel, Hirse, Bleiweisspulver, Sand, Gras, Seegras, Jute, Rosshaar, Watte, Papier und ähnlichen Substanzen gefüllter Kissen, Säcke, Ringe u. s. w. aus gewöhnlicher Sackleinwand. In neuerer Zeit hat man auch vielfach Kissen und Säcke aus vulkanisirtem Kautschuk angefertigt, welche zum Zweck der Lagerung als Auspolsterungsmaterial für Schienenverbände, Bruchbandpalotten, Extensions- und Contraextensionsschläuche mit Luft oder Wasser angefüllt werden. Früher hatte man ähnliche Kissen aus Thierblasen in Gebrauch. Die Rosshaare und das Seegras eignen sich besonders zur Herrichtung von festen Polstern, denen man je nach Bedarf eine ganz bestimmte, unveränderliche Form giebt. Desault und Strohmeyer bedienten sich keilförmiger Kissen beim Verbande für Fracturen.

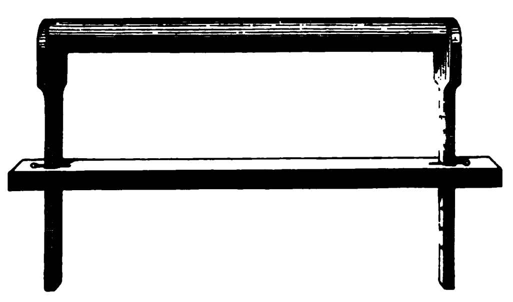
Fig. 88.



Kopfkissen mit stellbarem Brettgerüst (aus Leiter's Catalog 1876).

Middeldorpf's Triangel stellt ein derartiges Kissen dar, dessen eine **Fläche** bestimmt ist, am Thorax in der Axillarlinie anzuliegen, **während** die beiden andern Flächen in einem stumpfen Winkel zu **einer** doppelt geneigten Ebene behufs Aufnahme des (gebrochenen) **Oberarms** und Vorderarms zusammengefügt sind. v. Dumreicher und **Paul** construirten in ähnlicher Weise aus Kissen eine doppelt schiefe **Ebene** für Oberschenkelbrüche; diejenige von Paul ist ein viertheiliges **Polster**, dessen einzelne Stücke herausgenommen werden können, ohne **die** kranke Extremität aus ihrer Lage zu bringen. Ein ganz ähnliches Polster kann man aus der Bettmatratze improvisiren, indem man **in** der Gegend, die den Kniegelenken entspricht, unter der Matratze **ein** stellbares Gerüst anbringt in ähnlicher Weise, wie dies nebenstehende Figur 89 anzeigt.


Fig. 89.



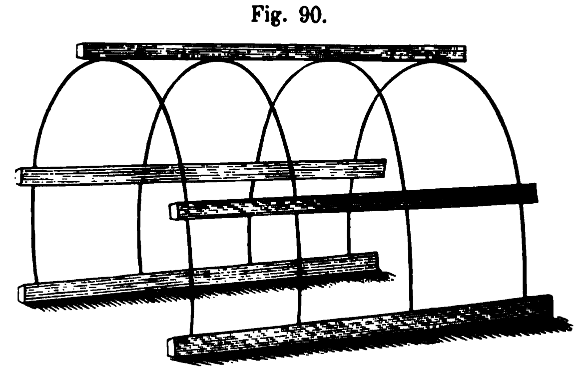
Dobson's Holzgestell zur Hebung der Matratze in der Gegend der Kniegelenke zur Herstellung einer doppelt schiefen Ebene für Ober- und Unterschenkel. (Esmarch's kriegschirurgische Technik 1877 S. 94.)

[1]) **Bei** den Alten war die Application von Kräutern auf die äussere Körperoberfläche zu bestimmten Heilzwecken vielfach in Gebrauch, es geschah mittelst der **Kräuterkissen** (sacculi sive lectul. med., pulvinaria, fr. sachets méd.). Nach den Regionen, wo sie hin gelegt wurden, hatten sie verschiedene Namen: Cucupha, pileus s. sacculus cephalicus, Cucullus etc. Säckchen mit Bleiweisspulver darin kamen mit Vorliebe bei Verbänden an den unteren Extremitäten unter die Hacke zu liegen, um dort Decubitus zu verhüten. [2]) Laurencet (Arch. gén. 1851 und 1852) empfiehlt zur Lagerung fracturirter Glieder dieselben zwischen getheilte, zweiklappige Kissen zu legen, welche man erhält, wenn man den Inhalt schlaff gefüllter (Spreu-) Kissen durch Zusammennähen der gegenüberliegenden Wände in der mittleren Parthie von einander trennt. Thierblasen mit Luft oder Wasser gefüllt, gegen Decubitus, sind vielfach gebraucht; man hat dieselben auch mit Kreosot, Bleiwasser, Tanninlösung etc. selbst zu dem Zweck gefüllt, damit diese Substanzen durch die thierische Membran hindurch (!) einen günstigen heilenden Einfluss auf den Decubitus ausüben sollten. Durch Legen in Tanninlösung wurden diese Blasen resistenter gegen den Fäulnissprocess gemacht. Mit dem Aufkommen der vulcanisirten Kautschuk- und Guttaperchastoffe wurden die Thierblasen verdrängt (siehe die betr. Cap.). Cresson und Sanson polsterten die Bruchbandpalotten mit kleinen Luft- resp. **Wasserkissen** aus. [3]) 1866. De Baufort: Bandage à compression aërienne; empfiehlt bei Schienen-Fracturenverbänden u. a. Luftkissen schlaff anzulegen und dann erst aufzublasen. [4]) 1873. Stropp, C.: Der Luftkissenverband (Berl. klin. W.-Schr. No. 12). [5]) 1874. Zotti, A.: La gomma elastica e la compressione aërea (il racoglitore med. 30 Marzo) wandte in ähnlicher Weise kleine Luftkissen von Kautschuk gegen Blutungen (aus Höhlenwunden) an, tamponirte die Vagina mittels derselben und führte sie selbst in die weibliche Blase, um sie dort aufzublasen und dadurch versteckte Vesicovaginalfisteln zu suchen. [6]) 1876. Eddowes A.: On a new method of treating fractured clavicle (Lancet Vol. II. p. 679). Das in die Achselhöhle gelegte Luftkissen soll erst nach dem Anlegen des Verbandes aufgeblasen werden.

3) Reifenbahren.

§. 36. Reifenbahren sind aus Holz oder Metall oder aus einer Combination beider hergestellte Lagerungsgeräthe, welche dazu dienen, verletzte Körpertheile vor dem Druck der Bettdecken zu bewahren, zugleich aber auch, um mittelst Binden, Gurten, Tüchern u. dergl. die betreffenden Körpertheile noch mehr in bestimmter Lage zu fixiren, zu suspendiren, Eisbeutel zu appliciren u. s. w. Die einfachste Form derselben ist ein einfacher Reifen von Bandeisen mit (hölzernen) Endplatten, welcher bogenförmig quer über das ganze Bett hinübergespannt ist und zwischen Bettgestell und Matratze fixirt wird: er findet hauptsächlich Anwendung, wenn die Brust oder der Unterleib zu schützen sind. Statt des einfachen Reifens kann man 2 oder mehrere in kleinen Abständen durch Querleisten von Holz, Eisen etc. mit einander in Verbindung bringen, um ein grösseres, mehr Halt gewährendes Gestell zu erhalten; zu letzterem wird statt des Bandeisens meist

Fig. 90.



Reifenbahre aus Draht und Holz.

Draht genommen. Selbstverständlich richtet sich die Grösse dieser Reifenbahren nach dem Umfang des Körpertheils, den sie schützen sollen, für die Hand und den Vorderarm giebt es ganz kleine, während die zum Schutz des Rumpfes bestimmten die Breite der Matratze haben. Die aus Holz verfertigten Reifenbahren finden viel weniger Anwendung als die aus Bandeisen resp. Draht, statt ihrer verfertigt man lieber (meist für die untere Extremität) verschieden geformte Holzböcke einfachster Construction.

4) Krankenheber.

§. 37. Krankenheber dienen dazu, Kranke oder einzelne Körpertheile von dem Lager mit möglichster Schonung aufzuheben, zum Zweck, das Bett oder die Verbände und Unterlagen zu erneuern, die Defäcation zu bewerkstelligen, dem Kranken das Essen, Trinken und andere Verrichtungen zu erleichtern. Soll der Kranke für längere Zeit ganz von seiner Unterlage in die Höhe gehoben werden, so bedarf man in der Regel der Kurbelapparate (der Winde) oder des Flaschenzuges. In manchen Fällen genügt ein breiter Bauchgurt mit

Schnallen, an welchem die Kurbel oder der Flaschenzug mittelst eines Seiles den Zug ausübt, und bei hinreichender Kraft vermag der Patient selbst diese Manipulation zu vollziehen. In anderen Fällen genügt ein solcher Gurt nicht, man construirt rahmenartige Gerüste von der Grösse der Bettstelle, auf oder unter welchen Gurte in kleinen Distanzen von einander, meist der Quere des Bettes entsprechend, angebracht sind; mittelst der Gurte wird der Patient und die einzelnen Theile bequem gehoben. Hierher gehören der Tragapparat von Praël, der klinische Rahmen von Mayor, der Krankenheber von Tober, Gibson, Leydig, Speyer, Luke, Froriep u. A. Neuerdings hat Volkmann einen ähnlichen Rahmen zum Heben des Patienten von der Matratze angegeben, welcher jedoch nicht mittelst Flaschenzuges, sondern durch 2 Wärter gehoben wird, wobei sich die an den schmalen Seiten angebrachten herunterklappbaren Füsse von selbst aufrichten und den Apparat in der nöthigen Höhe halten.

§. 38 Um nur einzelne Körpertheile des Kranken zu heben, genügen für die Extremitäten die gewöhnlichen Apparate zur Suspension (siehe dies Capitel): den Oberkörper heben die Patienten meist von selbst mit Zuhülfenahme eines an der Zimmerdecke befestigten, bis nahe an den Patienten herunterreichenden Seiles mit Querholz zum Greifen. Das Becken des Patienten wird am bequemsten mittelst einer unter dasselbe geschobenen und zusammengefalteten Unterlage oder mittelst eines breiten Ledergurtes gehoben, in welchem sich zur Defäcation ein Loch befindet; das Heben selbst geschieht durch die Hände zweier Wärter resp. durch Kurbel oder Flaschenzug, event. durch den Kranken selbst. Hierher gehört auch der Apparat, welchen Friedrich Wilhelm III. construirte, als er an einer Unterschenkelfractur litt. Derselbe besteht aus einem Holzgerüst mit verstellbaren Querbalken, zwischen denen die zum Tragen des Körpers bestimmten Gurte ausgespannt sind. Durch Drehen an einer Kurbel, die an dem über dem Bett aufgeschlagenen Gerüst befestigt ist, hebt sich der Patient selbst von seinem Lager.

Soll der Kranke von seinem Lager überhaupt nicht gehoben werden, so muss, um die Defäcation zu ermöglichen, in der Matratze und dem Bettboden eine Oeffnung angebracht werden, oder man richtet nach Böttcher die Matratze so ein, dass das Mittelstück derselben herausziehbar ist; in die Lücke wird die Bettschüssel eingeschoben.

§. 39. 5) Zu Behältern behufs Entleerung des Urins bei Kranken, welche das Bett nicht verlassen können, eignen sich die in Fig. 91 und 92

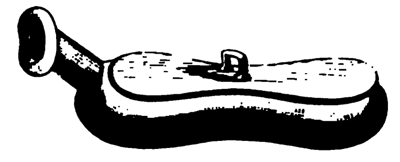


Fig. 91.



Urinflasche aus Blech für Männer. (Aus Leiter's Catalog 1876).

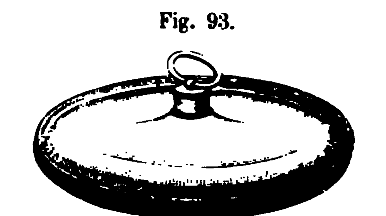
Fig. 92.



Urinflasche aus Porzellan für Männer. (Aus Goldschmidt's Catalog 1874. 5 Mark).

wiedergegebenen aus Glas, Metall oder Porzellan. In Fig. 93 ist eine Wärmeflasche zum Vorwärmen des Bettes und für die Füsse ab-

Fig. 93.



Wärmflasche von Messing mit Ventil.
(Aus Goldschmidt's Catalog 1874. 10½ Mark.)

gebildet. Wegen des Weiteren hierüber sowie über die Bettschüsseln wird auf die betreffenden Cataloge verwiesen.

B. Verbände.

Cap. I.

Extension. (Distraction.)

§. 40. Zug setzt stets einen Gegenzug voraus, wenn nicht der Körper, an welchem gezogen wird, eine beständige Ortsveränderung eingehen soll. Beim Ziehen an Körpertheilen wird dieser Gegenzug bald durch das Körpergewicht, bald durch den Reibungswiderstand auf der Unterlage, bald durch directe Befestigung, Gewichtszüge, Kurbelapparate und dergl. ausgeführt. Es handelt sich also stets um ein Auseinanderziehen, eine Distraction. Die Distraction ist seit den ältesten Zeiten ein wichtiges Heilmittel gewesen, sie kam zum Einrichten der Knochenbrüche, Verrenkungen tagtäglich in Anwendung, diente zum Ausgleichen von Difformitäten, als Gegenzug bei Contracturen und dergl. Man wandte sie bald temporär, bald permanent an und führte dieselbe mittelst der Hände, mit Zuhülfenahme von Tüchern, Binden, Stricken, Gurten, Gewichten, manchmal unter Zuhülfenahme gewaltiger Apparate (Kurbeln, Schrauben, Walzen, Federkraft, Flaschenzug) aus. So lange der Zug nur für kurze Zeit wirksam sein sollte, reichte man vollkommen damit aus, die Körperstellen, an welchen die Zuggürtel zu befestigen waren, gut unterzupolstern. Anders verhielt es sich, wenn der Zug permanent wirken sollte, indem sich dabei die feste Einschnürung, Druckerscheinungen, Circulationsstörungen, unerträgliche Schmerzen der Patienten hindernd in den Weg stellten. Hier kam es darauf an, durch zweckmässige Verbände längerwirkenden Zug möglich zu machen, und dieser Punkt ist es, auf welchen wir bei den Extensionsverbänden besonders Rücksicht zu nehmen haben.

§. 41. Die Richtung, in welcher der Zug an einem Gliede des Körpers angebracht wird, entspricht entweder der Längsaxe des Gliedes (Axenzug), oder er findet in schiefer Richtung statt (Winkelzug). Als Angriffspunkt wählt man am besten eine Stelle möglichst nahe dem Punkt (Fracturstelle, Gelenk), an dem der Zug ausgeübt werden soll. Will man daher z. B. am Kniegelenk einen permanenten Zug anbringen, so geschieht die Extension am Unterschenkel. Die Contraextension womöglich am Oberschenkel, — bei einer Fractur des Oberschenkels extendirt man womöglich oberhalb des Kniegelenks. — Die permanente Distraction kann an den meisten Körpertheilen in Anwendung kommen. Am Kopf, Rumpf und den unteren Extremitäten findet dieselbe in der Regel bei mehr oder weniger horizontaler Körperlage, seltener in aufrechter Stellung statt, während an der obern Extremität die letztere viel leichter in Anwendung gebracht werden kann. Dagegen ist die permanente Distraction an den obern Extremitäten überhaupt bei weitem seltener in Gebrauch als an den unteren; namentlich geben Erkrankungen des Hüft- und Kniegelenks, Knochenbrüche, Verbiegungen der ganzen Extremität oder Theile derselben am häu-

figsten die Indication dafür ab. Es sei daher gestattet, die Application der permanenten Distraction, wie sie in heutiger Zeit fast regelmässig geübt wird, an einem hierher gehörigen Beispiele, etwa einer Oberschenkelfractur näher zu erläutern. An die Innen- und Aussenseite des Unterschenkels und Oberschenkels bis zur Fracturstelle hinauf lege man einen beim Erwachsenen etwa handbreiten, langen, um die Fusssohle herum steigbügelartig umgebogenen Heftpflasterstreifen (Grosby's Heftpflasteransa), fixire denselben am ganzen Unterschenkel, von der Gegend über den Knöcheln an bis an das obere Ende mit circulären Heftpflasterstreifen, füge in die Heftpflasteransa unterhalb der Fusssohle ein kleines viereckiges Brettchen von der Länge einer kleinen Hand ein, wie dies in der nachfolgenden Figur (No. 98) deutlich gemacht ist und bringe an letzterem die über eine Rolle am Fussende des Bettes laufende Extensionsschnur an, welche man zweckmässiger Weise durch ein im Heftpflaster und in der Mitte des Brettchens angebrachtes Loch hindurchsteckt und knotet. Den Gegenzug kann man dem Körpergewicht überlassen dadurch, dass man das Fussende des Bettes mittelst zweier Blöcke hochstellt, oder mittelst Beckengurt und Perineal-Riemen, welchen man am Kopfende des Bettes befestigt resp. durch ein über eine Rolle gehendes Gewicht beständig anzieht. Dicke Gummischläuche mit Watte und Guttapercha umhüllt sind ebenfalls zur Contraextension sehr zweckmässig, ja man hat selbst, um Druck zu vermeiden, derartige Kautschukschläuche mit Luft oder Wasser gefüllt, um so ein weiches Polster herzustellen. Das Heftpflaster muss, um starken Zug lange ertragen zu können, aus sehr starkem Zeuge bestehen, am besten nimmt man die Heftpflasteransa aus doppelt oder dreifach zusammengelegten Streifen. Das Brettchen zum Extendiren darf keine scharfe Kanten haben, die Heftpflastermasse selbst darf nicht zu dick aufgetragen sein, da in diesem Falle bei stärkerem Zuge, durch die Körperwärme weich gemacht, das Pflaster nachgiebt. Das beste zu diesem Zweck angewandte Heftpflaster ist das neuerdings von Amerika eingeführte Patentheftpflaster.

Um das Abgleiten des Heftpflasters möglichst zu vermeiden, hat man über den ganzen Heftpflasterverband zweckmässiger Weise noch einen Bindenverband anzubringen, und letzterer wirkt um so besser, je länger er fest haftet, daher ein erhärtender Verband hierzu am besten dient; man kann appretirte Gazebinden, einen Papp-Gypsverband und dergl. anbringen. Da der Fuss beim Liegen in einem derartigen Verbande stets eine Neigung hat mit der Spitze nach vorne überzusinken (Plantarflexion), so nimmt man denselben zweckmässiger Weise bei diesen und ähnlichen Extensionsverbänden mit in diesen Contentivverband herein und fixirt ihn im rechten Winkel zum Unterschenkel, so dass die Fussspitze gerade nach Oben sieht. Will man mit der Extension den Contentivverband combiniren, so muss derselbe nach oben um Hüften und Becken herum, in der bei den Contentivverbänden näher zu beschreibenden Weise, angelegt werden.

Um Auswärtsrollung des Schenkels während der Extension zu verhüten, kann man zweckmässiger Weise am obigen Contentivverbande entsprechend der Achillessehne ein Querholz mittelst einer Gypsbinde befestigen und lässt letzteres auf einem untergelegten Brette auf- und abgleiten. Um die Reibung des gebrochenen Gliedes auf der

Unterlage zu verringern, hat man den obigen Extensionsverband in mannigfacher Weise mit schlittenartigen oder wagenähnlichen Vorrichtungen versehen. So kann man dieselbe z. B. dadurch bedeutend herabsetzen, dass man auf dem untergelegten Brett zwei dreikantige Holzleisten parallel in angemessener Entfernung von einander befestigt, auf welchen dann das oben erwähnte runde oder dreikantige angegypste Querholz hin und her gleitet (ein diesem Zwecke dienender Rahmen zum Unterlegen sowie das zugehörige Querholz in nebenstehender Figur (No. 94 u. 95). Volkmann bringt das Querholz an

Fig. 94.



Dreikantiger Schlitten zur Verminderung des Reibungswiderstandes bei Extensionsverbänden. Derselbe wird entweder direct auf die (fest gepolsterte) Matratze oder auf ein untergeschobenes Brett gelegt, ev. auf letzterem fixirt.

Fig. 95.

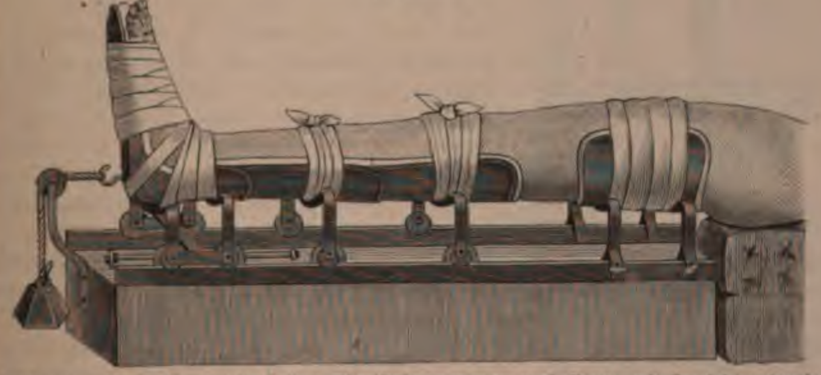


Querholz dreikantig zum Festgipsen in der Wadengegend, es gleitet auf dem Schlitten (Fig. 94) und trägt zur Verringerung des Reibungswiderstandes bei.

einer blechernen Unterschenkelrinne mit an- und abschraubbarem Fussbrett an (Volkmann'scher Schlitten). Ein anderer schlittenähnlicher Apparat rührt von Riedel her.

§. 42. Von den mit Rädern versehenen hierher gehörigen Apparaten ist der bekannteste der von Dumreicher. Das Untergestell desselben ruht auf der Bettstelle und stellt eine, nach dem Fussende des Bettes hin, abschüssige schiefe Ebene dar. Der nebenstehende Apparat (Fig. 96)

Fig. 96.



Modification des v. Dumreicher'schen Eisenbahnapparates nach Bruns mit Gewichtsextension. (Bruns' Handbuch der chir. Praxis 1873 p. 738).

ist eine Modification des Dumreicher'schen, welche im Wesentlichen darin besteht, dass die blecherne, mit den Rädern versehene Ruheschiene für den Unterschenkel in mehrere Theile zerfällt, um einzelne

Theile des Unterschenkels zu Verband- und sonstigen Zwecken freilassen zu können, Theile desselben höher am Oberschenkel hinauf als Stütze anzubringen etc. Die abschüssige schiefe Ebene, welche an dem Apparat von Dumreicher durch die Schwere des Beines nach den Fallgesetzen die Extension am Oberschenkel vermehrt, fehlt hierbei.

§. 43. Durch Aufhängen des zu extendirenden Gliedes mittelst einer Schwebe, Einhängen in Tücher oder Gurte, die an der Reifenbahre oder einem galgenähnlichen Gerüst über dem Bett befestigt sind, wird der Reibungswiderstand ebenfalls bedeutend geschwächt, und dadurch die Extension wirksamer gemacht. Die Suspensionsschiene selbst kann dabei in zweckmässiger Weise mit Zuhülfenahme leicht formbaren Materials (Guttapercha u. s. w.) dem Gliede adaptirt werden und als Stütz- und Schienenverband wirken. Die Rolle, über welche die Extensionsschnur hinwegläuft, wird zweckmässiger Weise an einer Eisenstange angebracht, welche zum Hoch- und Niedrigstellen und zur Befestigung an der Bettstelle eingerichtet ist (Fig. 97).

Fig. 97.



Rolle mit Eisenstange und Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen zur Befestigung an der Bettstelle.

Anstatt des Zuges mit Gewichten kann man auch Kautschukzüge appliciren.

Die vorstehend beschriebene Extensionsvorrichtung passt für die meisten Fälle, wo am Oberschenkel die Extension nöthig wird, man hat dieselbe sogar auf die Fälle ausgedehnt, wo der Zug an höher gelegenen Punkten wirksam sein soll, für das Hüftgelenk, Becken, die ganze Wirbelsäule, nur muss die Contraextension jenseits (höher oben) angebracht sein. In Figur 98 z. B. sind alle Theile vom grossen Hinterhauptsloch bis zu den Knöcheln der Distraction ausgesetzt, die unter dem Kinn angebrachte Zugvorrichtung wird zweckmässiger Weise mit einer Heftpflasteransa bewerkstelligt.

§. 44. Bei reizbarer Haut wird nicht selten durch das Heftpflaster Eczem hervorgerufen. In solchen Fällen wird statt desselben mit Vortheil das Emplastrum cerussae angewandt, wird auch dies nicht vertragen, so muss man zu sonstigen Materialien zur Befestigung des Zuges (Binden, Gurten, Gamaschen) seine Zuflucht nehmen; unter Umständen dient ein gut gepolsterter Contentivverband zum Anbringen der Züge. In nachfolgender Figur 99 ist die Extension an dem Contentivverbande wirksam, jedoch wird der Gewichtszug dabei durch Schraubenwirkung ersetzt. In ganz analoger Weise hat bereits Hippocrates bei den Fracturen des Unterschenkels die permanente Extension bewerkstelligt, jedoch nahm er statt des Contentivverbandes gut und fest an-

*) Bardeleben's Chirurgie Bd. II. S. 362. 1867.

liegende, ringförmige Polster ober- und unterhalb der Bruchstelle und applicirte an diesen die permanente Extension mittelst bogenförmig eingespannter starker Federn.

§. 45. Soll der Patient mit einem ähnlichen Extensionsverbande umhergehen, so kann man die beiden Stützpunkte, welche im oben beschriebenen Verbande sich an der Bettstelle befinden, selbstverständlich nur mit Hülfe von Stützapparaten anbringen, die der Kranke mit sich herumträgt. Man ist genöthigt, zu Schienen seine Zuflucht zu nehmen. Die meisten Extensionsverbände älterer Zeit sind mit Extensionsschienen ausgeführt. Wollte man obigen Extensionsverband (Fig. 98) in dieser Weise modificiren, so hätte man eine lange Aussenschiene mit Contraextensionsriemen am Perineum (mit oder ohne Beckengürtel) nöthig, dieselbe müsste über den Fussrand vorragen, um an ihrem unteren Ende etwa elastische oder sonstige Zugvorrichtungen für den Heftpflasterverband anbringen zu können. Um in solchen Fällen (bei einseitig angelegtem Verbande) gehen zu können, bedarf der Patient in der Regel eines Schuhes mit hohem Absatz für das gesunde Bein (Taylor's Maschine für Coxitis dient diesem Zweck, ebenso die von Sayre). Zum Transport der Patienten, welche der permanenten Extension an den unteren Extremitäten bedürfen, so z. B. bei Schussfracturen des Oberschenkels im Kriege, ist die alte Desault'sche Methode der Schienen-Extension mit grossem Vortheil anzuwenden; statt der Extensions- und Contraextensionsgurte würde man elastische Züge anbringen.

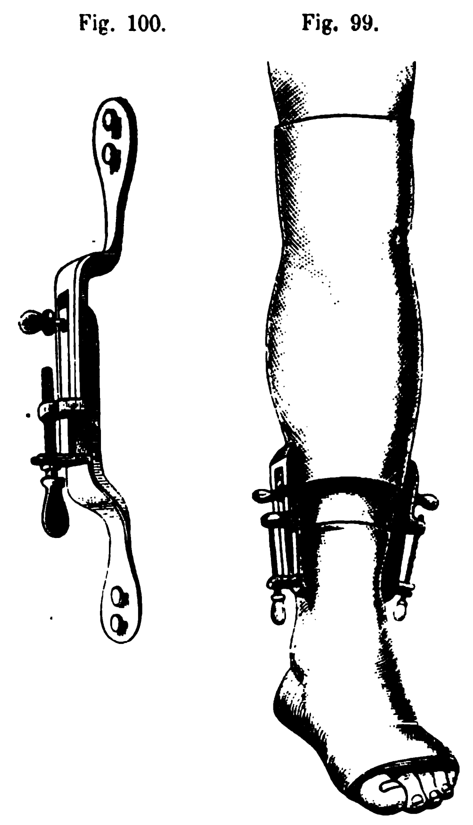
Fig. 98.

Distraction mit Gewichten, wirksam auf die ganze Wirbelsäule und die unteren Extremitäten, mehr oder weniger bis zu den Knöcheln herab.

§. 46. In ähnlicher Weise ist bei Distractionsvorrichtungen an der obern Extremität, besonders den Fingern, der Hand und dem Vorderarm die Zuhülfenahme von Schienen das zweckmässigere; man nehme

eine im rechten Winkel für das Ellenbogengelenk gebogene Schiene, welche am Oberarm gut fixirt werden muss und ein beträchtliches Stück nach vorn über die Fingerspitzen hervorragt. Am vordern Ende bringe man eine Oese zur Befestigung des elastischen Zuges an, im Uebrigen bediene man sich des Heftpflasterverbandes in analoger Weise, wie

Fig. 100. Fig. 99.



Extension an dem Contentivverbande angebracht mittelst der in Fig. 100 wiedergegebener Schraubenvorrichtung.

dies an obigem erläuternden Beispiele dargethan ist. Die Distraction im Ellbogengelenk, am Oberarm und Schultergelenk, könnte man in der Weise bewerkstelligen, dass man bei rechtwinklig gebogenem Ellbogengelenk die Heftpflasteransa in der Ellenbeuge anbrächte und mit einem elastischen Schlauch, der am Perineum seine Stütze fände, extendirte; Guy de Chauliac applicirte statt des Schlauches (wenigstens während des Tages) Gewichtssteine.

Die Extension an der Wirbelsäule kann man bewerkstelligen, wie dies Fig. 98 zeigt; soll jedoch der Zug mehr localisirt werden, so müsste man den Verband für jeden Fall speciell einrichten. Für die Halswirbelsäule wäre der unter dem Kinn angebrachte Zug (Fig. 98) zweckmässig, den Gegenzug könnte man an der Schulter anbringen. Für die Brust und Lendenwirbelsäule liesse sich der Zug einerseits unter den Achseln,

anderseits am Becken vornehmen. Früher bediente man sich zu diesen Zwecken der verschiedensten Streckmaschinen, Streckbetten, Streckstühle etc. In Hesselbach's Handbuch der Verbandlehre, Band II, Jena 1845, sind 12 Streckbetten und 6 Streckstühle verschiedenster Construction beschrieben und in dem zugehörigen Atlas abgebildet; sie sind fast alle ausser Gebrauch. Bewerkstelligt man die Extension an der Wirbelsäule bei aufrechter Körperhaltung, oder will man den Patienten mit der Extensionsvorrichtung umher gehen lassen, so muss man sich eigens construirter Schienenstützapparate bedienen, welche am Becken ihren Hauptstützpunkt haben und von da aufwärts bis wenigstens jenseits der Stelle hinaufreichen müssen, auf welche der Zug einwirken soll. Soll letzterer z. B. an der Halswirbelsäule wirksam sein, so muss die Extensionsschiene nach oben über den Hinterkopf hinaufgehen, wo sie dann, nach vorn übergebogen, der unter dem Kinn angebrachten Extensionsschlinge mit elastischem Zuge zum Stützpunkt dient. Es wäre dies ein Distractions-Apparat analog der Glisson'schen Schwinge, bei welcher eine an der Zimmerdecke angebrachte Rolle mit darüber gehender Schnur und Gewicht, oder an ihrer Stelle eine Spiralfeder die Extension bewirkt, während das Körpergewicht die Contraextension macht.

Bei Amputationsstümpfen, wo sich Haut und Weichtheile zu stark retrahiren, lässt sich durch Application von Heftpflasterzügen ein bedeutender Gegenzug anbringen und zwar sowohl mittelst Gewichten (Oberschenkel), als mit elastischen Zügen, die man an Extensionsschienen anbringt.

§. 47. An diese im Vorhergehenden beschriebene einfachste Form der Distraction (den Axenzug) schliesst sich die andere, der in einem Winkel zur Längenaxe des Gliedes gerichtete Zug (Winkelzug) direkt an. Hier ist die Zuhülfenahme von schienenartigen Apparaten die Regel, im Uebrigen ergiebt sich die Application der Schienen sowohl als des Zugs und Gegenzugs direct aus den mechanischen Gesetzen, namentlich der Hebelwirkung. Bringt man bei einem Genu valgum die Extensionsschiene an der Aussenseite an, so findet dieselbe am zweckmässigsten ihre Stützpunkte am Trochanter major und dem Malleolus externus, während sie mit ihrem Mittelstück dem an der Innenfläche der Extremität, namentlich dem Kniegelenk, angebrachten elastischen Zuge, etwa einer elastischen Binde, selbst zur Stütze dient. Die elastische Binde sucht durch permanenten Zug nach der Schiene hin dem Beine allmälig wieder eine gerade Richtung zu geben. Die Schiene muss an ihren Stützpunkten gut gepolstert sein, um dieselbe in ihrer Lage zu erhalten, kann man sie mittelst eines leichten Contentivverbandes fixiren, welcher das Kniegelenk und einen Theil des Ober- und Unterschenkels frei lässt. Die Stellen, wo die elastische Binde liegt, müssen ebenfalls gut gepolstert sein, am besten mit dicken Lagen von weichem Zunder, da der permanente Druck der elastischen Binde die Haut sowie die tiefer gelegenen Theile sehr leicht ausser Ernährung setzt, zur hochgradigen Atrophie bringt oder Decubitus erzeugt. Wollte man in demselben Falle von Genu valgum die Schiene an der Innenseite appliciren, so wäre dieselbe am Oberschenkel gut zu befestigen und der Fuss nebst Unterschenkel durch Züge dem untern Ende der Schiene allmählig näher zu bringen.

Dass man im Princip auch in diesen Fällen die Extension mittelst Gewichtszügen, etwa einer an der Schiene angebrachten Rolle, über welche die Schnur mit den Gewichten hinwegläuft, bewerkstelligen könnte, versteht sich von selbst.

Ganz nach denselben Regeln lässt sich die gewöhnliche Beugecontractur des Kniegelenks sowie der meisten übrigen Extremitätengelenke (Finger, Hand, Ellenbogen, Fuss) behandeln. In sehr vielen Fällen von Contractur im Kniegelenk wird die Distraction mittelst der Heftpflasteransa und Gewichten am leichtesten ausgeführt; durch Druck auf das Kniegelenk (Auflegen eines Sandsackes, elastischen Zug nach einer untergelegten Schiene), sodann durch Anbringen von Rollen in der Fersengegend, die auf einem untergelegten Brett sich drehen, durch Extensionsschlitten, kann man die Distraction bedeutend unterstützen.

Bei falschen Anchylosen hat man es in der Hand, behufs Wiederherstellung grösserer Bewegungsexcursionen die Distraction bald an der Beuge-, bald an der Streckseite anzubringen. So hat Lücke für die Beugecontracturen im Ellbogengelenk Armschienen mit Kapseln von Hartleder für Ober- und Vorderarm, sowie mit Charniergelenk für das Ellbogengelenk angegeben, welche durch Application von elastischen Zügen zwischen den beiden Enden des an die kranke Extremität angebrachten Apparates die Extremität in stärkere Beugung bringen (die Distraction findet dabei an der Streckseite statt, Triceps, Gelenkkapsel u. s. w.; der Vorderarm wirkt als Hebel). Zugleich lässt sich jedoch auch eine hintere Stahlschiene an dem Oberarmstück anschrauben, um mittelst elastischen Zuges den Vorderarm nach dem untern Ende dieser Schiene hinzuziehen und dadurch abwechselnd das Gelenk in Streckung überzuführen.

§. 48. Der Winkelzug lässt sich mit dem Axenzug in der mannigfachsten Weise combiniren, zur Beseitigung der Dislocatio ad latus, bei Fracturen (Unter- und Oberschenkel), bei Verkrümmungen der Extremitäten und des Rumpfes, wie dies bei Klumpfuss, bei den seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule und des Thorax tagtäglich zur Ausführung kommt. Das Nähere gehört in das Kapitel der Orthopädie.

§. 49. [1]) Hippocrates kannte die permanente Extension mit Gewichten (Schnur über eine am Fussende des Bettes angebrachte Rolle hinweglaufend), zog jedoch die Application von Federspannung vor. [2]) Guy de Chauliac (Ed. 1363 p. 32[illegible]) beschreibt dieselbe ganz genau und wandte sie stets bei Schenkelbrüchen an. p. 348 beschreibt er dieselbe für veraltete Luxationen des Oberschenkels. [3]) Bei der Reposition der Ellenbogengelenksluxationen räth Hippocrates, in die Ellenbeuge bei rechtwinkelig flectirtem Arm einen Gurt zu appliciren und ein schweres Gewicht anzuhängen. Dasselbe ist als permanenter Zug von ihm und Guy de Chauliac für die Fract. humeri erwähnt und von letzterem abgebildet. (Uppmann: Ueber. d. Werke von Hippocrates Bd. III. p. 242 u. 279. Berlin 1847.) [4]) Bei Oribasius de machinamentis p. 86 findet sich die Extension am Kopf (ähnlich der Glisson'schen Schwinge). [5]) Fabricius Hildanus (Opera. Frankfurt 1846 p. 5[illegible]) bediente sich des permanenten Gewichtszuges zum Trennen abnormer Adhäsionen bei einer partiellen Verwachsung des obern Augenlides mit dem Bulbus linkerseits, wo man oberhalb der Verwachsungsstelle noch mit einer Sonde passiren konnte, zog er mittelst der Sonde einen Faden oberhalb derselben durch und liess 3,75 G Gewicht an demselben 9 Tage lang ziehen, bis die Verwachsung gelöst war. [6]) Durch Petit und Desault entwickelte sich die permanente Extension bei Fracturen besonders des Oberschenkels mittelst langer Extensionsschienen, an welchen die Contraextensions- und Extensionsschnüre befestigt wurden. Desault nahm ein

Holzschiene für die Aussenseite des kranken Gliedes; van Houte brachte unten ein Querbrett mit 2 Löchern zur Extension an, Volpi fügte noch eine innere Schiene bis ans Perineum reichend hinzu. Hagedorn und Dzondi nahmen eine lange äussere Schiene für die gesunde Extremität, fügten am Fussende ein durchlöchertes Querbrett für beide Füsse an, fixirten erst den gesunden Fuss auf demselben und zogen dann den Fuss der verkürzten Extremität an dasselbe heran. Nicolai nahm 2 äussere Schienen, Tober, Hartshorne etc. 2 äussere und eine zwischen die Beine, unten alle 3 durch eine Querlatte verbunden; die mittlere Schiene fand ihre Stütze am Perineum und dem Tuber ischii. Die Extensionsschiene von Pieropan ist der Petit'schen nachgebildet, diejenigen von Aitken, Henkel, Brunnel, Boyer, Jaquin, Gérard und viele Andere haben nur unwesentliche Modificationen. [7]) 1788. Venel: (Mém. de la soc. des sc. phys. de Lausanne) beschreibt besonders die Extension am Kopf. [8]) 1810. Schreger: Versuch eines nächtlichen Streckapparates für Rückgratverkrümmte. [9]) Humbert: de régler l'extension avec un levier (par le malade). [10]) 1826. Mayer J. A.: Erkenntniss und Heilung der Oberschenkelbrüche nebst Beschreibung einer doppelten Ausdehnungsmaschine (Kupf.) Würzburg 4. 1 Bd. [11]) 1829. Sanson (Dict. de méd. et de chir. pratique T. III.), Heilung der Pseudarthrose des Oberschenkels durch alleinige Extension. [12]) Boyer: Bandage extenseur de la tête (elastische Züge als Antagonisten der Muskeln). [13]) 1831. Fuchs Fr. W. A.: Behandlung der Unterschenkelbrüche auf dem Lande nebst Beschreibung einer einfachen Ausdehnungsmaschine. Steindrucktafeln. Inaug.-Diss. Bayreuth 8° 1 Bd. [14]) 1841. Focachon: (Bull. gén. de Thér.) Befestigung der Extensionsbänder bei Oberschenkelfracturen durch den Stärkeverband, permanente Extension mit Gewicht. [15]) 1841. Bulley: Extensionsapparat zur Behandlung der Schenkelbrüche (Prov. med. and surg. journ. März). [16]) 1841. Gaillard, Levieux, Sanson: (Anhaltende, vorbereitende Extension zur Dehnung der Muskeln und Bänder bei angeborenen Luxationen). [17]) 1841. Chassaignac: Usage des poids: Appréciation des appareils orthopaediques. [18]) 1846. Löffler: Die vortheilhafteste Heilung der Verkrümmungen des menschlichen Körpers durch eine neue Geh- und Streckmaschine (angef. von Kunde in Dresden). Dresden und Leipzig (Extension am Kopf mittelst Flaschenzug und Spirale über dem Kopf, der Patient extendirt sich selbst. Abbild.) [19]) 1848. Lorinser: Zugverband bei Oberschenkelbrüchen (Oesterr. Jahr-Bücher Jan.-Schm. J. B. No. 6 p. 343). [20]) 1849. Nélaton: (Gaz. des hôp. 99), befestigte die Ansa für die Extension durch den Stärkemehlverband; die Contraextension geschah mittelst Kautschukluftkissen. [21]) 1849. Rodrigues führte ähnlich wie Smith und Lorinser die permanente Extension bei halbflectirtem Gelenke aus. [22]) 1849. Seutin: méthode amovo-inamovible S. 46 Fig. 40—41. (Befestigung der Ansa (Binde) mittels des Kleisterverbandes, er legt jedoch mehrere Ansae ein, die an verschiedenen Punkten angebracht sind, um bald an dieser, bald an jener den Zug anzubringen. Bei Tumor albus räth er, Contraextension und Extension allmälig steigend, continuirlich wirken zu lassen. [23]) 1854. Ross G.: empfiehlt den Zugverband bei Gelenkentzündungen als ein sehr wirksames, ja sogar als das allein ausreichende antiphlogistische Mittel. [24]) 1857. v. Dumreicher: Die Behandlung der schiefen Knochenbrüche an den unteren Extremitäten mit einem neuen Extensionsapparat. Prag. 1 Taf. und Prag. Vierteljahrschrift II. p. 1). [25]) 1859. Extension mit Heftpflasterstreifen, welche an hakenförmig gebogenen Schrauben des Fussbretts befestigt sind. Busch: Beiträge zur Kenntniss der Contracturen des Hüft- und Kniegelenks. (Langenb. Arch. Bd. IV.) [26]) 1860. Edinb. med. journ. (Heftpflasterstreifen zur perm. Extension.) 1861. Gaz. hebdom. No. 47 desselben empfohlen. [27]) 1864. Gurdon Buck: Hochstellen des Bettes anstatt Contraextension. [28]) 1865. Volkmann R.: Krankheiten d. Bewegungsorgane (Pitha-Billroth's Handb.) [29]) 1867. Gurdon Buck: Description of an improved extension apparatus for the treatement of the fracturas of the thigh. (New-York med. Record.) Er fügte ein starkes Gummistück in den Sohlentheil, in den circul. Verband nahm er u. A. Gummistreifen; mit der Gewichtsmenge steigt er bei Kindern bis zu 20 Pfd., bei Erwachsenen bis 28 Pfd. [30]) 1867. Worthington: On the treatement of fractures by elastic extension. (Brit. med. journ. July.) W. empfiehlt, was schon vor ihm Barwell angegeben, starke Ringe von Gummi elasticum in die Extensions- und Contraextensionsschnüre einzuschalten, um dadurch permanente Distraction zu erzielen. [31]) 1867. Ségal: de la suppression du lac contreextenseur dans les fractures du fémur (Journ. des conn. méd. chir. No. 21). [32]) 1868. Chapvy: (Montpellier méd. Decbr.) Die Schule zu Montpellier empfiehlt bei Oberschenkelfracturen die permanente Extension mit modificirtem Desault'schen Verbande (starker Beckengürtel, Aussenschiene, Fussbrett, an letzterem ein Schraubenapparat zur

Steigerung des Zuges). [33]) 1868. Cheever David: Fractures of the bones extrem. (Med. and surg. Rep. No. 3). (Boston med. and. surg. journ.): Ch. bedient sich der Heftpflasteransa, langer äusserer Schiene und Extension bis zu 15 Pfd. [34]) 1868. James vindicirt Gurdon Buck gegenüber für sich die Erfindung der permanenten Gewichtextension mittels Heftpflasteransa, er habe schon 1839 bei einem Meeting der Prov. Association zu Liverpool Mittheilungen über die Methode gemacht und diese seine Resultate seien in den Transactions of the Prov. med. and surg. association Vol. 8 p. 215 veröffentlicht. 1851 sei sein Apparat öffentlich ausgestellt gewesen. [35]) Szymanowski: Würdigung der physikalischen Gesetze beim Eisenbahnapparat (Berl. Klin. W.-Schr. No. 17). Satire gegen einen Artikel von Mosetig über denselben Gegenstand in der Wien. med. W.-Schr. No. 39 1868). [36]) 1868. Volkmann R.: Ueber die Behandlung der Gelenkentzündungen mit Gewichten (Berl. klin. W.-Schr.) Volkmann hat sich um die Verbreitung dieser Methode in Deutschland grosse Verdienste erworben. [37]) 1868. Clark A. (New-Orleans journ. p. 756) schlägt die Gewichtsbehandlung bei Humerusfracturen vor, Extension in der Ellenbeuge bei rechtwinklig flectirtem Vorderarm. Der Patient soll damit herumlaufen. [38]) 1868. Hennequin: Quelques considérations sur l'extension continue et les douleurs dans la coxalgie. (Arch. gén. de méd. Decbr. 1868. Jan. und Febr. 1869. Gaz. des hôp. 6. 1869), er empfiehlt die elastische Extension mittelst Schiene: Contraextensionsgurt am Perineum und Tuber ischii; für Schenkelbrüche ist nach ihm die Extension in der Position en équerre die beste: horizontaler Zug an der untern Extremität, leichte Abduction und Elevation des Stammes. (Lefort machte denselben Vorschlag.) [39]) 1869. Hartshorne E. (siehe Virch.-Hirsch Jahresbericht II. p. 371): Notes in regard to the question of priority in the use of weight extension and of extending adhaesion band (Amer. journ. of med. sc. April 2 Artikel). In Amerika soll Tyson (1te Anwend. 1819. Mitth. erst 1829) die Extension mit Gewichten zuerst ausgeführt haben; Luke, Howe 1824, Duyas, James 1839 beschreiben sie. Von Gurdon Buck sei die Heftpflasteransa empfohlen, die jedoch viel früher angewandt sei. Gross erwähnt schon 1830, dass sein Lehrer Swift zu Easton die Gewichtsbehandlung mit Heftpflaster ausführte. 1844 wurde diese Art der Behandlung von Wallace in dem Pennsylvania Hosp. (Philadelphia) eingeführt: 1848 beschrieb Sargent sie ausführlich. [40]) 1869. Furnell F. W. wendet bei Oberschenkelbrüchen Liston's Schiene zur Extension mit Gummizügen an. [41]) 1869. Czerny: Ueber die Extension mit Gewichten (Wien. med. W.-Schr. No. 33–37). [42]) 1869. Lücke: (Berl. klin. W.-Schr. No. 4.) Anwendung elastischer Züge b[illegible] Fussverkrümmungen. [43]) 1869. Dubrueil: Emploi des agents élastiques dans le traitement des fractures (Gaz. des hôp. Septbr. 21). [44]) 1869. Derselbe: de l'emploi des lacs élastiques dans la réduction des luxations (Bull. gén. de thér. 15 XI. Gaz. des hôp. No. 127). [45]) 1869. Ulrich: Apparat zur Streckung der Hüftgelenkanchylosen, beschrieben v. Mittler H. (Wien. med. W.-Schr. 48–51). [46]) 1869. Martin: To obtain continued extension in the treatement of fractures, without using the pulley and weight (Med. Pr. Aug. p. 130) [47]) 1869. Philipps C. W. Besondere Art der Gewichtsbehandlung der Schenkelhalsbrüche (Amer. journ. of med. sc. Octbr.). [48]) 1870. Small: Ein neuer Extensionsapparat (Wochenblatt der Wiener Aerzte No. 13. Sitzungsber.). Zur Befestigung der Extensionsschnüre, Gurte u. dergl. an dem zu extendirenden Gliede empfiehlt Small nach dem Princip des sogenannten Mädchenfängers spiralig geflochtene Cylinder von Palmblättern von verschiedenem Kaliber, je nach der Dicke des Gliedes. Dieselben werden [illegible] Art der Pulswärmer um das betreffende Glied gestülpt, bei Anziehen der Extensionsapparate, die mittelst in das Geflecht eingelassener Ringe an demselben befestigt sind, wird der geflochtene Cylinder enger und schmiegt sich um so fester an das durchgesteckte Glied an, je stärker gezogen wird. Das Geflecht soll selbst den Zug des Flaschenzugs aushalten (siehe 1872 Steinberger). Hamilton F. H.: Knochenbrüche und Verrenkungen (übers. v. Rose 1877 Göttingen) pag. 658 gibt an, dass er 1847 (Buffalo med. journal April) dasselbe Geflecht beschrieben, zum Zweck der Extension an verrenkten Fingern, und seitdem mit Erfolg anwende. Es sei ein beliebtes »Neck-Spielzeug« der Indianer, aus Eschenspähnen geflochten. Nach Hammes soll Dr. David aus Portland dasselbe in Boston der Society for med. [illegible] vement vorgelegt haben. (Trans. Am. Med. Assoc. Vol. I. p. 267.) [49]) 1870. B[illegible] Quelques considérations sur les fractures du col du fémur (Thèse. Strassbourg). [illegible] Extensionsapparat von Sarazin beschrieben; derselbe bildet eine in 4 Gabelzinken auslaufende Eisenstange, welche zwischen die Beine des Patienten zu liegen kommt. An ihrem untern Ende befindet sich ein bewegliches Fussbrett für beide Füsse, an ihm findet die Extension statt. Die 4 Gabelzinken dienen zur Fixirung des Beckens

[50]) Holmes: Erfaringer m. H. A. Vägeextensionens Avendelse. Ledsyzammenes Behandling. Hosp. Tid. 13 Aarg. No. 17. (Pflasterverband nach amer. Methode.) [51]) 1871. Neudörfer: Die Distractionsmethode als Druckverband (Wien. med. Pr. 36). [52]) Schede M.: Beiträge zur Behandlung von Gelenkentzündungen mit Gewichten (Arch. f. klin. Chir. XII.). [53]) 1872. Prince: Extension in fract. and in inflamm. of joints (St. Louis med. and surg. journ. Januar) enthält die Beschreibung eines dem Taylor'schen Extensionsschienenapparat für Coxitis nachgebildeten Apparates). [54]) 1872. Busch W.: Beiträge zur mechanischen Behandlung der Gelenkentzündungen (Arch. f. klin. Chir. XIV. S. 77). B. erblickt den wesentlichen Erfolg bei der Distraction in der durch dieselbe hervorgerufenen Aenderung der Contactpunkte) [55]) 1872. Bidder: Behandlung einer Oberschenkelfractur mittels Gewichtsextension (Langenb. Arch. XV. H. 1 S. 58. Vortr., auf dem I. Chirurgencongress geh.). [56]) 1872. Weidenmüller: Ueber die Wirkung der permanenten Extension (Greifswald). [57]) 1872. Steinberger: Ueber das Small'sche Extensionsgeflecht (Wien. med. W.-Schr. No. 7). St. empfiehlt statt der schwer zu beschaffenden Palmenblätter den Kern des spanischen Rohrs zur Herstellung des Geflechts. Bei starkem Zuge (Flaschenzug etc.) kann man Flanell zur Unterlage anbringen (bei Leiter in Wien zu beziehen). [58]) 1872. Montgomery: macht Versuche an der Leiche, Fracturen des Oberschenkels durch Gewichte auszugleichen; bei einer kräftigen männlichen Leiche hob ein 17 Stunden lang applicirtes Gewicht von 126 Pfd. die Verkürzung bis auf ¼ Zoll (der Extensionsapparat wurde 11 St. post mortem angelegt). [59]) 1873. Paschen: Ueber Gewichtsbehandlung bei Coxitis acuta (Zeitschr. f. Chir. III). [60]) 1873. Bruns: Chir. Arzneimittellehre II. p. 1162, beschreibt einen Fall von Gewichtsextension an der durch syphilitische Processe zerstörten eingesunkenen Nase, er liess ein in ein Leinwandstück eingeschlagenes Bleistück mittels einer Schnur 4 Wochen lang an der Nase ziehen, wodurch die eingesunkenen Theile wieder gehoben wurden. [61]) 1874. C. Reyher: Zur Behandlung der Kniegelenkentzündung mittels der permanenten Extension (Deutsche Zeitschrift für Chir. IV. H. 1 S. 26—89). [62]) 1874. Esmarch: Ueber elastische Extensionsverbände für Schussfracturen des Oberschenkels und Hüftgelenks (Desault'sche Schienen mit elastischen Zügen. (Arch. f. klin. Chir. XVII. H. 3 p. 486). [63]) 1874. Romanin: Collodiumverband zur Gewichtsextension (Wien. med. W.-Schr. No. 37). [64]) 1874. Rey E.: Extension applied to flaps in cases of amputation (Lancet. II. p. 176 u. 447). Szymanowski und Hinton haben dasselbe empfohlen. [65]) 1874. Gussenbauer: Ueber eine neue Extensionsmaschine für Fracturen des Oberarms (Wien. med. W.-Schr. No. 3 u. 4). Das von Schuh angegebene Extensionsbrett für den Oberarm wird nicht mehr gebraucht. [66]) 1875. Ranke: Messungen des intraarticulären Drucks am Kniegelenk des Lebenden (Centralblatt für Chir. No. 39. Orig.-Mitth.). [67]) 1875. Boeckel: Des applications de la traction continue au moyen de l'appareil à sparadrap (Bull. gén. de thér. Novbr. 30). [68]) 1875. Morosloff P.: Ueber den Einfluss der Distractionsmethode auf das Hüft- und Kniegelenk (Russisch. Inauguraldiss. Charkow). [69]) 1875. Ch. Denison: A new extension apparatus (New-York med. journ. Bd. 21 p. 482). Extension mit Heftpflasterstreifen, die Extension geschieht mittels eines sehr starken, kleinen Kurbelapparates von nur Taschenuhrgrösse, besonders bei Patellarfracturen). [70]) 1875. Albert: Distractionsbehandlung entzündeter Gelenke (Wien. med. Pr. 43—46). [71]) 1875. Wittmann: Distraction in Gelenkkrankheiten der Kinder (Pester med.-chir. Pr. No. 11). [72]) 1875. Gilette: (Revue de thérap. méd. chir. No. 4). Appareil à extension de M. Hennequin. [73]) 1875. Brown Th.: Remarks on fractured femur) Lancet Febr. 13). Ueber permanente Behandlung mit Gewichtsextension. [74]) 1876. Schultze B.: Untersuchungen über die Distractionsfähigkeit der grossen Extremitätengelenke (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VII. p. 76). Druckerhöhung nach der Extension. Nachdem ein Gewicht von 6 Pfd. 4 Tage lang an einem Kniegelenk gezogen hatte, trat Abnahme des intraarticulären Drucks ein und bei jetzt angelegtem momentanem Zuge mit 30 Pfd. wurde der intraarticuläre Druck negativ). [75]) 1876. Bryant Th.: The practice of surgery London. B. empfiehlt bei Schenkelbrüchen der Kinder verticale Extension und lobt besonders die Reinlichkeit bei dieser Art der Behandlung. [76]) 1876. Bidder: Vorschlag zu einem methodisch combinirten Verfahren bei Behandlung beginnender Coxitis mittels der Distractionsmethode (Arch. f. klin. Chir. XX. H. 2). B. empfiehlt einige Wochen Bettlage, dann Taylor's Maschine. [77]) 1877. Hartwig M.: Gipsextensionsverband für Brüche im obern Drittel des Humerus (Centralbl. f. Chir. Orig.-Mitth. No. 32). Ein ziemlich schwerer Gipsverband zur Behandlung empfohlen, welcher bei Tage durch sein Gewicht die Extension bewirkt; bei horizontaler Lage soll ein Gummi-

schlauch am Arm befestigt und um das Perineum als Gegenstützpunkt geführt werden. [78]) Hyde W. J.: Verwendung des Sayre'schen »Plaster-Jacket« zur Befestigung von Hüftgelenkextensionsschienen (Amer. journ. of med. sc. July). Statt des Perinealgurtes soll eine eng anschliessende Jacke mit erhärtender Masse (Gyps) verstärkt zur Fixirung der Extensionsschienen genommen werden. [79]) 1877. Rojic F.: Ueber die Anbringung der Extension bei Oberschenkelfracturen (Wien. med. Pr. XVIII. 18) [80]) 1877. Porter G. S.: Drahtextensionsschienen für den Vorderarm (Philadelph. med. and surg. Reporter. 36. 15. p. 326 April). [81]) 1877. Schildbach: Orthopädische Klinik. Mittheilungen aus der Praxis der gymnastisch-orthop. Heilanstalt zu Leipzig. Leipzig 64 S. [82]) 1877. Hennequin J.: Des fractures du fémur et de leur traitement par l'extension continue. Paris I. Vol. No. 8. 11 gravures. 13 Fr. [83]) 1878. Boeters: Zur Behandlung von Narbencontracturen der obern Extremitäten (Centralbl. No. 8. Orig.-Mitth.). [84]) 1878. Morton: Compound fracture of tibia and fibula, and fracture of the femur; New extension apparatus (Phil. med. times 266. 2 Febr. p. 200). Statt des Heftpflasters sind hier Riemen und Schnallen zum Anbringen der Gewichtsextension.

Ausserdem vergleiche die Werke von Hüter: Klinik der Gelenkkrankheiten; Volkmann: Krankheiten der Bewegungsorgane und viele Andere.

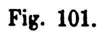
Cap. II.

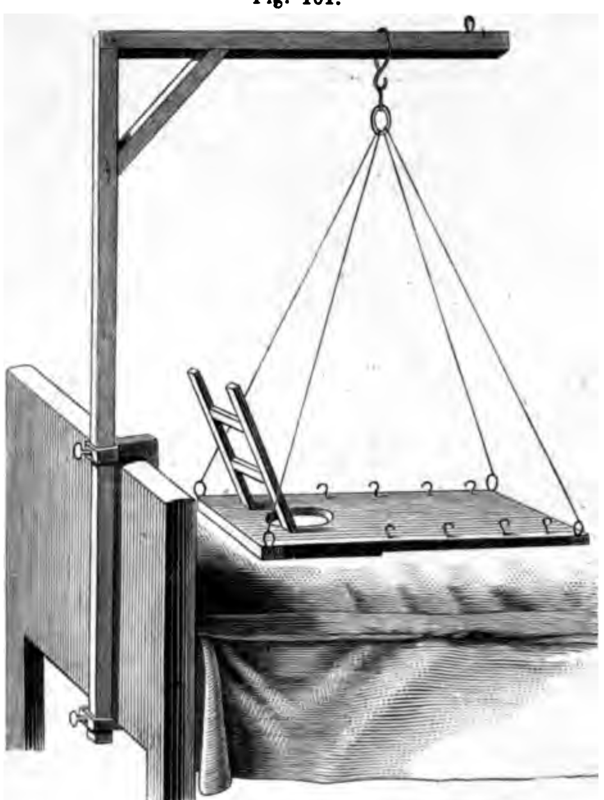
Suspension.

§. 50. Um einem erkrankten Gliede zu einem bestimmten Heilzweck eine erhöhte Lagerung zu geben, hat man sich von jeher der verschiedensten Apparate, Kasten, Schienen, Kissen und dergl. bedient, die man unter dem erkrankten Gliede auf dem Bettboden oder der Matratze anbrachte. Will man jedoch das Glied hoch lagern und zugleich dem Patienten (aus Bequemlichkeitsrücksichten) eine grössere Freiheit der Bewegungen gestatten, so muss man sich der sogenannten Schweben bedienen. Ravaton, 1760, kam auf die Idee, seinen blechernen Stiefel beim Unterschenkelverbande an einem Riemen aufzuhängen und gab dadurch Löffler den Weg an, die erste wirkliche Schwebe zu construiren; dieselbe besteht aus einem ausgehöhlten Brett, an dessen 4 Ecken Stricke befestigt sind, welche über eine an der Ecke des Zimmers angebrachte Rolle laufen. Stark, Böttcher, Prael, Schmidt, Braun, Faust, Sauter etc. brachten die verschiedensten Veränderungen an. Der Letztere fügte ein leiterähnliches Fussbrett hinzu, in welchem zugleich ein Stützpunkt zu Extensionszwecken gegeben sein sollte, während die Contraextension am oberen Ende des gepolsterten Brettes durch Anstämmen an der Kniekehle bewirkt wurde (Fig. 101). Mayor und Munaret machten Schweben aus Draht. Der Erstere nannte den Apparat Appareil hyponarthécique (von ὑπό und νάρθηξ [Schiene], also Unterschienenverband). Förster und Faust nahmen einen Strumpf von Leinwand; Andere formbare Schienen aus Leder, Guttapercha, erhärtenden Stoffen und dergl. und brachten an denselben, mittelst Schnüren und Stricken, die Suspension an. Bei Posch's und später bei Lorinser's Schwebe ruht das Glied auf Bindenstreifen. Ob dabei das eigentliche Schwebebrett, der Schweberahmen, die Schwebeschiene sich unterhalb oder oberhalb des kranken Gliedes befindet, war gleichgültig.

Zur allgemeineren Einführung kam die Suspension mittelst vorderer Schiene erst durch Smith in Baltimore. Seine Schiene besteht

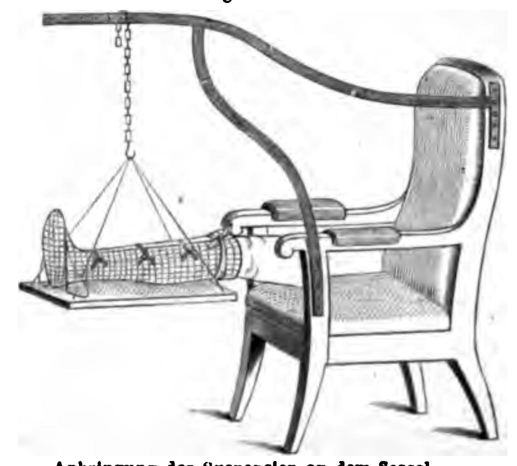
s zwei starken, etwa 4 Ctm. von einander entfernten parallelen rähten, und einigen queren Verbindungsdrähten, welche der Schiene


Fig. 101.



Sauter's Schwebe.

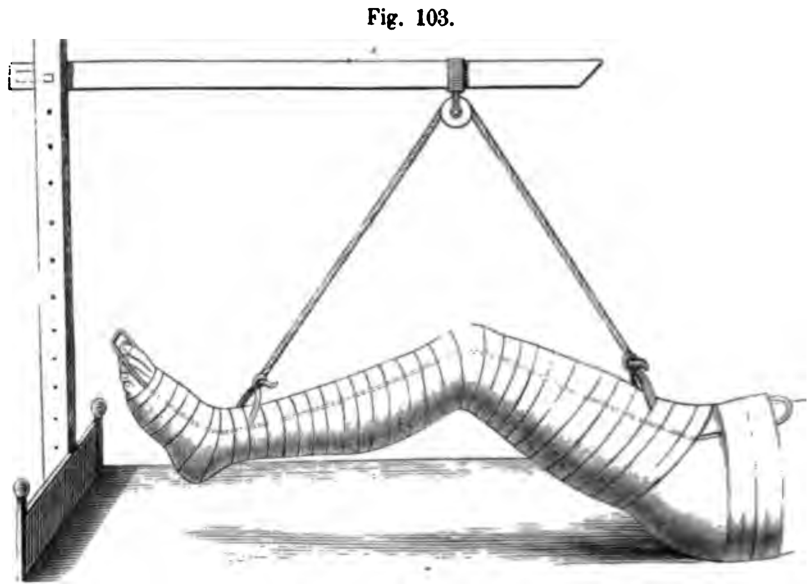
Fig. 102.



Anbringung der Suspension an dem Sessel.

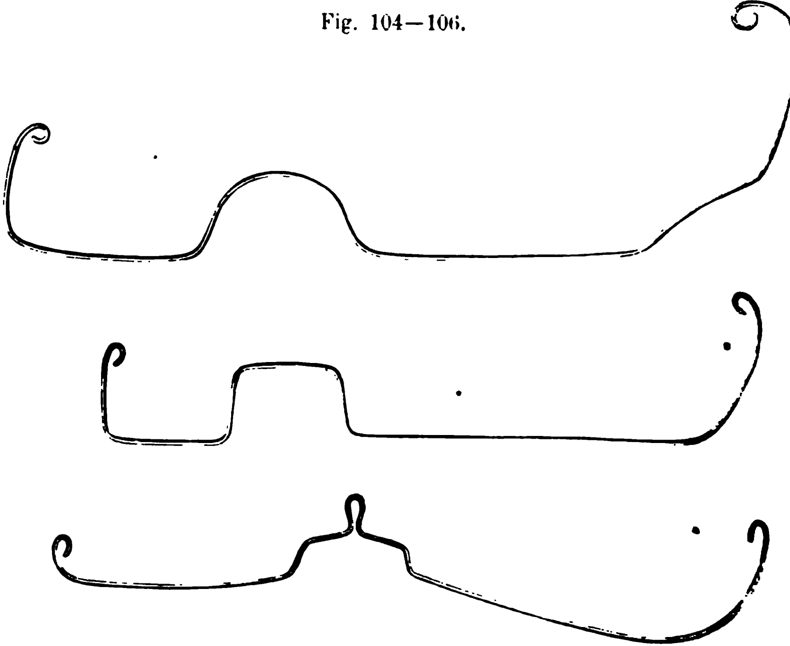
mehr Halt geben und zur Anknüpfung der Suspensionsschnüre dienen (Fig. 103). Seitdem hat man den Telegraphendraht in der mannigfachsten Weise zu Suspensionsschienen verwandt (Fig. 104—106):

Fig. 103.



Smith's anterior splint angelegt.

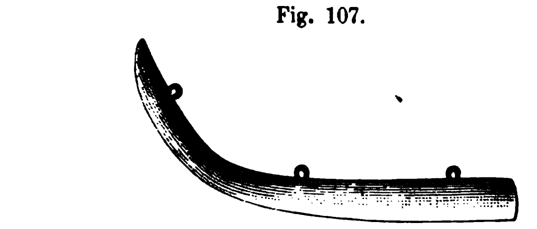
Fig. 104—106.



Verschieden gebogene Telegraphendrähte zu vorderen Suspensionsschienen.

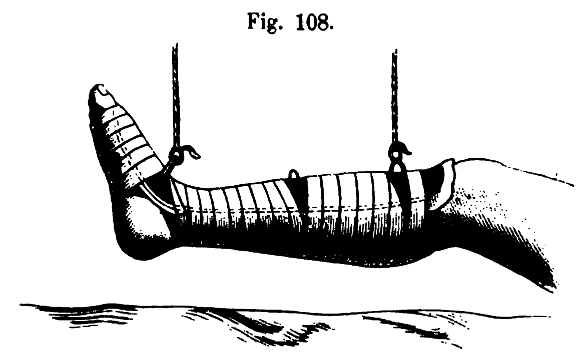
Auch aus all den Stoffen, welche bei Contentivverbänden in Anwendung kommen, sowie aus sonstigem Schienenmaterial, namentlich aus bieg-

Fig. 107.



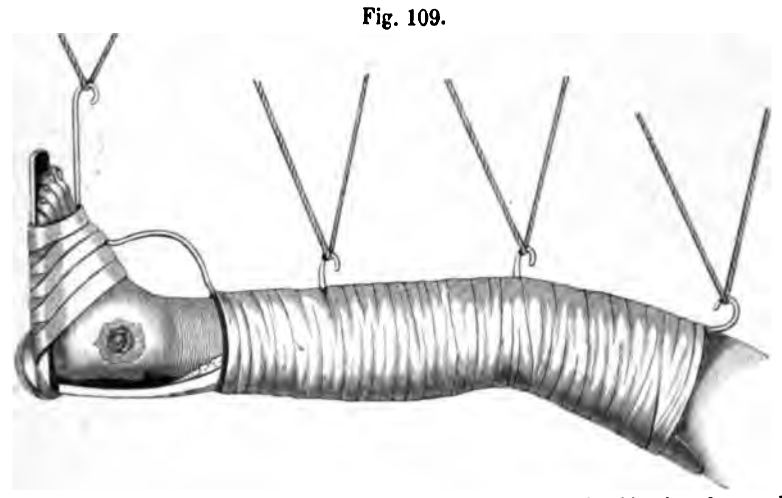
Volkmann's hölzerne Suspensionsschiene für Resection des Fussgelenks.

Fig. 108.



Vordere Suspensionsschiene angelegt.

Fig. 109.



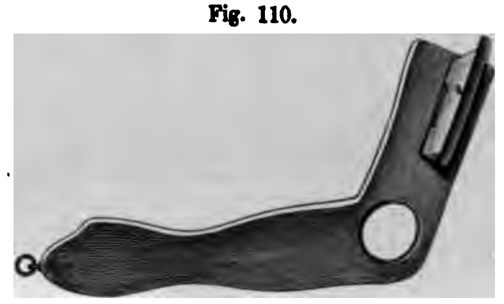
Esmarch's Gypsschwebeschiene für Resection des Fussgelenks. Combination der vorderen Suspensionsschiene mit der hintern Resectionsschiene und Gypsverband. (Esm. kriegschir. Technik 1877; Fig. 180.)

samem Metall hat man dieselben angefertigt und in der mannig-**fachsten** Weise mit sonstigen Schienenverbänden, Contentivverbänden, **Extensionsverbänden** und dergl. combinirt (Fig. 107—109).

Eine Schwebe von der einfachsten Form bietet ein Tuch dar, in welchem das kranke Glied (Unterschenkel) ruht und welches an einem galgenähnlichen Gestell, einer Reifenbahre, einem Holzbock geknüpft wird. Durch Hinzufügung von kleinen Rädchen (Salter) oder schlittenähnlicher Vorrichtungen an den Stützpunkten obiger Gestelle kann man dem Patienten viel grössere Freiheiten in seinen Bewegungen verschaffen.

Dadurch dass man bei Extensionsverbänden (Axenzug mit Gewicht, elastischem Zug und dergl.) die schlittenartigen Apparate durch ähnliche Suspensions-Vorrichtungen ersetzt, verringert man die Reibungswiderstände bedeutend. Die Suspensionsschiene wird zugleich zur Extensionsschiene, wenn man den Befestigungspunkt für die Suspensionsschnüre möglichst weit über den Punkt des Gliedes hinaus schiebt, an welchem die Extension stattfinden soll.

Fig. 110.



Volkmann'sche Suspensionsschiene für die obere Extremität, das quergestellte Brett im Oberarmtheil ist in einer Rinne verschiebbar und kann beliebig für beide Arme gestellt, auch auf der andern Fläche der Schiene angebracht werden.

Behufs Suspension der obern Extremität sind dieselben Schweben, Tücher und dergl. verwendbar wie an der untern, ganz besonders geeignet ist für derartige Zwecke die Volkmann'sche Suspensionsschiene (Fig. 110).

Eine eigenthümliche Art von Combination der Suspension und Extension bietet die 1842 von G. Moy'sisovics [10]) publicirte Darstellung der Aequilibrial-Methode zur sichern Heilung der Oberschenkelbrüche ohne Verkürzung dar. Hüft- und Kniegelenk sind im rechten Winkel gebeugt, der Unterschenkel ruht in einem Tuch, von welchem eine Schnur nach oben über eine Rolle geht; ein Gewicht an derselben bewirkt die Extension. Damit durch den Zug das Kniegelenk nicht in Streckung übergeführt werde, ist der Fuss durch nach abwärts gehende, an dem Fussende des Bettes befestigte Züge (Binden, Tücher, elastische Schläuche u. dergl.) fixirt. Die Contraextension wird durch das Gewicht des Rumpfes erreicht, welchen man noch ausserdem besonders an seiner Unterlage, der Bettstelle, fixiren kann.

§. 51. [1]) 1744. Posch: Beschreibung einer neuen, sehr bequemen Maschine, Fussbett genannt, Wien (das Bein schwebte in Bindenstreifen, aber ohne Suspension nach oben hin). [2]) 1785. Löffler's Schwebe (Arch. für pract. Arzneikunde. [3]) 1791. Löffler: Beiträge zur Arzneiwissenschaft und Arzneikunst. Es folgen die Schweben von Praël, Schmidt, Braun (1800), Faust. [4]) 1812. Sauter, J. N.:

Anweisung, die Beinbrüche der Gliedmassen, besonders die complicirten des Unterschenkels nach einer wohlfeilen Methode bequem und sicher zu heilen. 5 Kupfert. 1 Bd. Constanz. [5]) 1813. Mayor, M.: Instruction pour traiter sans atelles les fractures des extremités. Genève. [6]) 1822. Hecker: Die Graefe'sche Beinbruchschwebe. Berlin 2 Kupfert. [7]) 1827. Dornblüth A. L.: Beschreibung und Abbildung eines neuen Lagerungs- und Schwebeapparates. Berlin 1827, 29. 2 Taf. [8]) 1827. Mayor, M.: Mém. sur l'hyponarthésie ou sur le traitement des fractures par la planchette, avec une nouvelle manière de la suspendre et d'y assujettir les membres, et la description d'un appareil particulier. Paris et Genève. 8. 1 Bd. [9]) 1833. Derselbe: Essai sur ma suspension. Lausanne. 1 Pl. [10]) 1842. Moy'sisovics G.: Darstellung der Aequilibrialmethode zur sichern Heilung der Oberschenkelbrüche. Wien. [11]) 1850. Salter J.: On a new swinging apparatus for the treatement of fractures of the leg. (Prov. med. and surg. journ. p. 564). [12]) 1856. Scoutetten (Metz): Der Hamac oder neuer Suspensionsapparat für Fracturen, schwere Verletzungen der unteren Gliedmassen (Bull. de l'acad. impériale de méd. 15. Septbr.). Der Apparat besteht aus einer Reifenbahre und einem Stück Leinwand. [13]) 1859. Paul: (Cons. Chirurgie, 2. Aufl. S. 114) empfiehlt die Guttaperchaplatte mit Schnüren zum Suspendiren (dieselbe ist weich und formbar, legt sich glatt an das Glied an und dient zugleich als Schiene). Von Middeldorpf dasselbe empfohlen. [14]) 1865. Vernon empfiehlt einen Schwebeapparat zu Amputationsstümpfen. [15]) 1867. Volkmann R.: Ueber die verticale Suspension des Armes als Antiphlogisticum und Haemostaticum (Berl. klin. W.-Schr. No. 37. Siehe Volkmann's Suspensionsschiene Fig. 110). [16]) 1868. Cock Burns: Leg sling, (es ist ein starker Ledergurt von über 3" Breite und dient bei Fracturen der Fibula, Knöchel, Fussverl. etc. als Suspensionsgurt beim Sitzen auf dem Sopha. [17]) 1871. Hewson A.: Advantages of suspending the limb in the treatement of fract. of the leg. (Philad. med. Times March. 15). [18]) 1871. Gamgee: On suspension as a principle in the treatement of the limbs, with illustrations of a new swing and legrest (Lancet Juli 6). [19]) 1872–73. Adelmann: Verbesserte Extensionsschwebe für Unterschenkelbrüche. Würzburg mit Taf. (Würzb. med. Zeitschr.) [20]) 1874. Packard: Ueber die Suspension bei Unterschenkelfracturen. [21]) 1875. Davy: On the use of hammoks in surg. practise (Brit. med. journ. Juni 26). Hängematten, besonders bei Caries der Wirbel und beim Transport empfohlen. [22]) 1877. Menzel, A.: Zur Behandlung der Unterschenkelfracturen (Centralbl. No. 2. Orig.-Mitth.). Suspension mittelst Tüchern an einer Reifenbahre, Extension gleichzeitig mit Gewichten und ausserdem elastische, an einer Reifenbahre befestigte Bindenzüge zur Correction seitlicher Abweichung der Fragmente. [23]) 1878. Lewis und Sayre: Spinal disease and spinal curvature. Their treatement by suspension and the use of the plaster of Paris bandage. 21 Photogr., zahlr. Holzschnitte. Philadelphia. 4 M.

Cap. III.

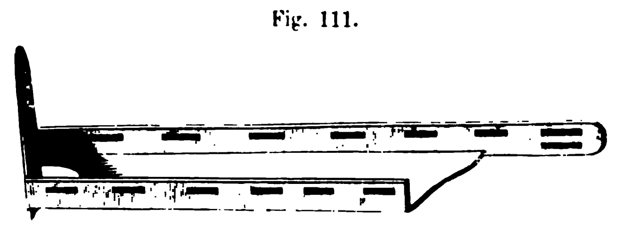
Contentivverbände.

§. 52. Die Contentivverbände haben in der Regel den Zweck, einzelne Glieder des Körpers oder Theile derselben in bestimmten Stellungen zu einander zu fixiren. Sie bilden gewissermaassen ein äusserliches Skelet, wo das innere Skelet den Dienst versagt. Somit findet ihre häufigste Anwendung bei Knochenbrüchen, Pseudarthrosen etc. statt. Als Ruhverbände bilden sie einen wichtigen Factor bei der Behandlung von Gelenkerkrankungen, die durch Ruhigstellung der Gelenke geheilt werden sollen, Operationen, Resectionen an den Gelenken etc., ferner jedoch auch zur Paralysirung abnormer Muskelwirkungen, Contracturen, Verbiegungen des Skelets u. dergl. mehr. Ausser dem Zweck der Fixirung wirken die Contentivverbände in vielen Fällen als wirkliche Druckverbände.

Man theilt die Contentivverbände ein in Schienen- (Laden-) Verbände, erhärtende Verbände und Combinationen dieser Hauptarten.

§. 53. 1) Zu der Gruppe der Schienen- resp. Ladenverbände kann man die meisten Contentivverbände rechnen, welche seit den ältesten Zeiten bis zu Anfang dieses Jahrhunderts (Larrey) üblich waren. Hippokrates hatte Laden aus Holz; Strohladenverbände reichen bis in die ältesten Zeiten zurück; Schienen von mannichfachster Form und in mannichfachster Combination existirten fast für alle Glieder des menschlichen Körpers. Mayor und Bonnet führten hohlrinnenförmige Schienen oder Laden von Drahtgeflecht ein, Avicenna, Fricke, Förster legten die Glieder in mit Sand gefüllte Kästen, der Sand diente als Auspolsterungsmaterial, welches bei den Uebrigen in der Regel aus Kissen, Compressen u. dergl. bestand; in neuerer Zeit hat man solche Kissen von Kautschuk (Kautschuk-Ballons) mit Luft oder Flüssigkeit mässig angefüllt, in mannichfachster Weise beim Schienencontentivverbande in Anwendung gebracht. Der einfachste Schienenverband besteht darin, dass man irgend eine Schiene von zweckmässiger Form gepolstert, mittelst Binden oder Tüchern an dem zu fixirenden Gliede befestigt. Für die Finger genügen einfache Holzstäbchen. Erfüllt eine Schiene ihren Zweck nicht, so nimmt man zwei oder mehrere (am Vorderarm eine volare und dorsale, am Oberarm drei bis vier, am Unterschenkel zwei seitliche) und je nach Bedürfniss kann man solche Schienen noch unter einander (durch Nebenschienen u. dergl.) zusammenfügen, um ein haltbareres Gerüst zu schaffen (Fig. 111). Zur bequemeren Befestigung

Fig. 111.



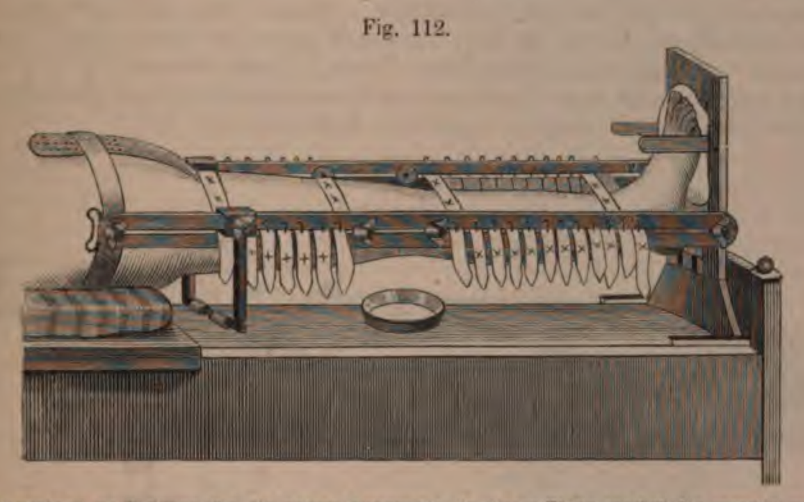
Volpi's Schiene zum Verbande des Oberschenkelbruchs.

hat man an den Schienen Löcher, Leisten, Haken, Schrauben u. dergl. mehr hergerichtet, siehe nebenstehende Fig. 112.

§. 54. 2) Erhärtende Verbände (Appareils inamovibles). In neuerer Zeit (namentlich seit Larrey) sind die Schienen-Contentivverbände in sehr vielen Fällen durch Verbände ersetzt worden, welche man mit Zuhülfenahme von flüssigen oder breiartigen, an der Luft austrocknenden und dabei erhärtenden Substanzen herstellte. Zwar kommen bei vielen derselben Schienen mit in Anwendung, jedoch spielen sie nur eine untergeordnete Rolle (als Stützapparate vor dem vollständigen Hartwerden obiger Substanzen, zur bequemeren Fixirung in bestimmten durch die Schienen gegebenen Stellungen u. dergl.). Schon in den ältesten Zeiten brachte man solche erhärtenden Substanzen bei Contentivverbänden mit in Anwendung, jedoch in nicht annähernd genügender Weise. Schon Hippokrates bestreicht fracturirte Glieder mit Gummilösung, die Schienen und Verbandstoffe mit klebenden Pflastern.

namentlich Wachs- und Pechpflastern, Eiweiss, kleisterähnlichen Substanzen aus Weizenmehl etc., damit der Verband fester klebe. Bekannt sind die Emplastra ad fracturas ossium, deren Oribasius etwa 100 verschiedene Sorten angiebt; sie enthalten alle stark klebende, pechartige Substanzen. Bei den Arabern sind erhärtende Verbände von Thonerde und Gyps, ferner auch von Eiweiss lange in Gebrauch. Die wilden Völkerstämme der Südseeinseln (Chiloë u. s. w.) umwickeln seit jeher gebrochene Glieder mit den nassen, schleimbedeckten Blättern eines Seetangs (fucus), beim Trocknen klebt der Schleim, und bildet einen festen Contentivverband; durch einfaches Aufgiessen von Wasser wird derselbe weich und fällt beinahe von selbst auseinander. Belloste 1696, nahm Eiweiss, Rosenöl und Essig zum Bestreichen der Binden und Verbände. Moscati 1751 Eiweiss, Werg u. dergl. Erst mit

Fig. 112.



Ruhverband nach Bruns für die untere Extremität (in dieser Figur speciell für resectio genu angelegt). Zu dem Apparate gehören 4 Eisenstäbe, Fussbrett, diverse Schrauben und Gurte. Das Glied soll im Apparate vom Bett zum Fuss hin eine leicht aufsteigende Lage haben. (Auseinandergenommen nimmt der Apparat wenig Raum ein, ist daher gut transportabel). Salzmann, Ott, Oesterlen und Romberg haben ihn 18⁷⁰/₇₁ mit Vortheil angewandt. (Zu haben bei Beuerle in Freiburg für 12 Gld.) (Aus Bruns's Handbuch der chir. Praxis 1873.)

Larrey jedoch, namentlich aber durch die Einführung des Kleister- und Gypsverbandes trat der methodische Gebrauch erhärtender Verbände an die Stelle der Schienenverbände.

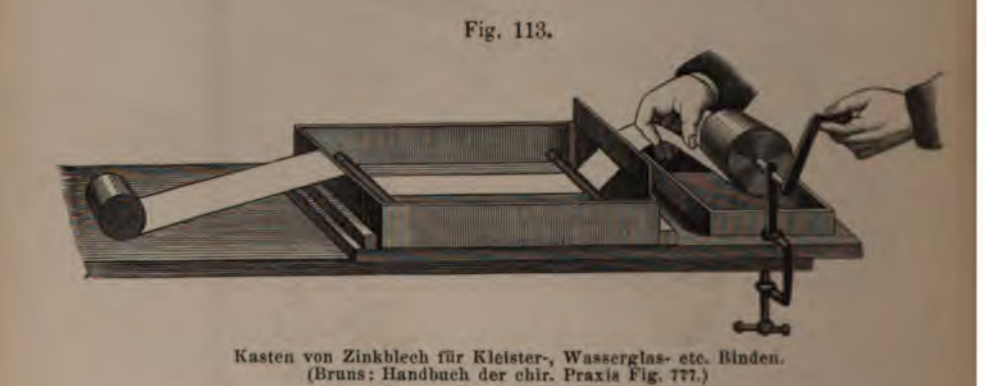
Die verschiedenen Substanzen, deren man sich zur Herstellung von derartigen Verbänden bedient, sind Eiweiss, Gummi arabicum, Kleister, Dextrin, Gyps, Heftpflastermasse, Guttapercha, Kautschuk, Wasserglas, Leim, Cement, Collodium, Paraffin, Stearin, Colophonium u. dergl. mehr. Ausserdem hat man 2 oder mehrere dieser Substanzen in verschiedenster Weise kombinirt; so z. B. Gyps mit Leim, oder Kleister; Eiweiss mit Mehl und Kleister u. s. f.

Beim Anlegen des Contentivverbandes verfährt man in der Regel so, dass man die erhärtende Substanz in Lösung oder zu einer breiähnlichen Masse angerührt, also in mehr oder weniger flüssiger Form, auf das betreffende Glied bringt und durch Verdunstung trocken werden

lässt; man kann auch die zu benutzende Substanz zunächst trocken in Anwendung bringen, und sodann durch Zuführen von lösenden Substanzen das Verkleben des Materials unter sich sowohl als mit den Trägern desselben (Binden, Tüchern) und dem Gliede einleiten. Vor der Anlegung des Contentivverbandes giebt man dem Gliede, mit Hülfe von Assistenten, genau diejenige Lage, in welcher es fixirt werden soll.

§. 55. Die Technik des Anlegens moderner Contentivverbände besteht in der Regel darin, dass man eine Unterlage für den Contentivverband schafft, um dessen nachtheilige Wirkungen auf die Haut, Druck und Reizungen zu verhüten; man hüllt in eine Schicht Watte ein, polstert leicht gefährdete Stellen mit Zunder aus, legt eine Flanellbinde um u. dergl. Darüber wickelt man sodann mit der erhärtenden Substanz befeuchtete Binden. Letztere erhält man entweder dadurch, dass man die Binden in die betreffende Lösung, den Brei, eintaucht, oder wenn dies nicht genügt, die nicht gewickelten Binden eintaucht und sodann erst aufwickelt, um sie zu dem Verbande sofort zu gebrauchen. Für manche der erhärtenden Substanzen, Kleister, Leim, Wasserglas u. s. w. kann man sich zum Aufwickeln der zum Contentivverband herzustellenden Binden des nebenstehenden Apparates bedienen Fig. 113.

Fig. 113.



Kasten von Zinkblech für Kleister-, Wasserglas- etc. Binden. (Bruns: Handbuch der chir. Praxis Fig. 777.)

Für viele Fälle, so namentlich für Contentivverbände, welche hoch um Becken, Hüfte, Rumpf etc. angelegt werden sollen, bedarf man

Fig. 114.



Billroth's Apparat zum Eingypsen der Oberschenkelbrüche. (Leiter's Catalog Fig. 13.)

besonderer Stützapparate, um den Verband in gehöriger Weise und bestimmter Haltung des kranken Theils anlegen zu können. Am häufigsten gilt dies für Oberschenkelbrüche, Contentivverbände für das

Fig. 115 a. Fig. 115.

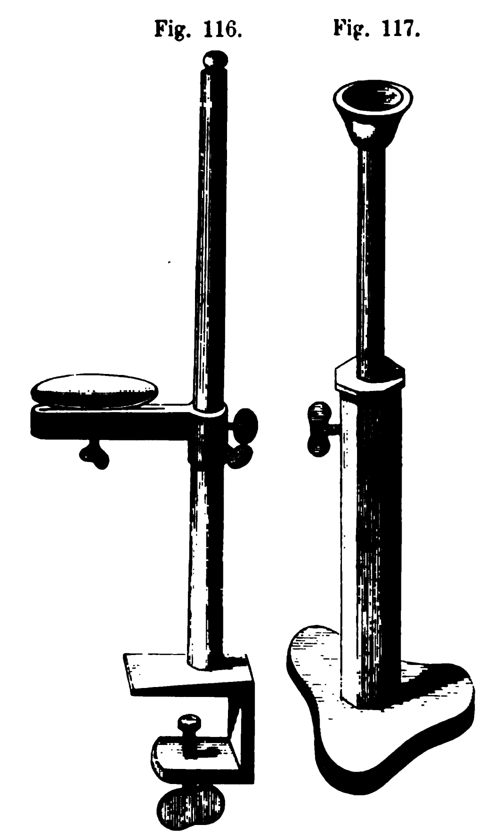


Lücke's Apparat zum Eingypsen der Oberschenkelbrüche. Das für das Becken und den Rücken bestimmte Bänkchen ist an neueren Apparaten nach vorn und hinten verschiebbar. Am kranken Beine befindet sich ein Heftpflasterextensionsverband, am gesunden Unterschenkel wird der Extensionsgurt (Fig. 115 a) befestigt; beide Beine werden mittelst der Kurbel gleich stark angezogen, bis die Verkürzung des gebrochenen Gliedes vollständig ausgeglichen ist. Das Becken kann sich wegen des Zuges an beiden Beinen nicht verschieben. Der Gypsverband geht vom Mittelfuss bis über das Becken hinauf. Erst nachdem der Gypsverband vollständig fest geworden ist, wird Patient aus dem Apparat gehoben, und im Bett sofort an dem unter dem Gypsverbande befindlichen Heftpflasterverbande mit etwa 10 Kilo bei Erwachsenen extendirt; Contraextension mittelst Perinealschlauches oder Gurtes. Girard in Bern hat den Apparat so modificirt, dass die einzelnen Theile für sich getrennt sind, sie können dadurch leicht transportirt, und an jeden Tisch angeschraubt werden, wobei das grosse Brett überflüssig wird (siehe Gypsverband No. 59). Der Halbmond an der Unterschenkelstütze in Fig. 115 sollte viel flacher gezeichnet sein.

Hüftgelenk u. s. w. Da diese Stützapparate zum Gelingen des Verbandes meist unumgänglich nothwendig sind, so mögen mehrere derselben hier in Abbildung wiedergegeben werden. Genauere Beschreibung derselben erscheint überflüssig. Fig. 114—117 (siehe auch Gypsverband). Ausser den abgebildeten sind ähnliche Stützapparate von Volkmann, König, Roser, Völkers, O. Weber, Heine u. A. angegeben.

In manchen Fällen gelingt es nicht, mittelst des Contentivverbandes die Glieder in derjenigen Stellung zu fixiren, welche zur Erzielung

Fig. 116. Fig. 117.



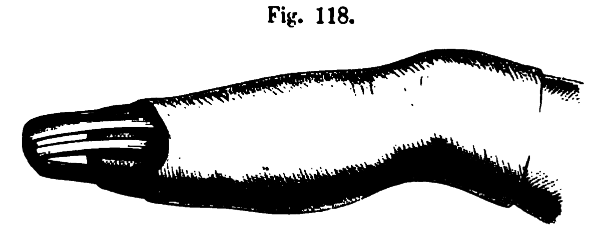
Beckenstütze nach Esmarch. Hakenstütze nach Esmarch.
(Esmarch's kriegschir. Technik 1877 pap. 96 u. 97.)

möglichst vollständiger Heilung wünschenswerth erscheint; man ist genöthigt sonstige Hülfsmittel mit zu Hülfe zu nehmen; so hat man die Schienen in mannichfachster Weise, namentlich nach Gelenkrecessionen, bei complicirten Fracturen, Amputationen (Fig. 118), u. dergl. mehr mit dem erhärtenden Verbande combinirt, besonders wenn wegen grösserer Wunden und Eiterungen in dem Contentivverbande eine grössere Lücke gelassen werden muss, welche die Festigkeit des Verbandes beeinträchtigt. Man hat Zugverbände, Schraubenvorrichtungen etc. für die Fälle mit dem Contentivverbande combinirt, in

welchen der letztere allein Verkürzung oder seitliche Abweichung bei Fracturen nicht verhüten konnte (Fig. 119).

§. 56. In neuerer Zeit sind die erhärtenden Verbände in der mannichfachsten Weise zum Ersatz von Maschinen, Apparaten u. dergl.

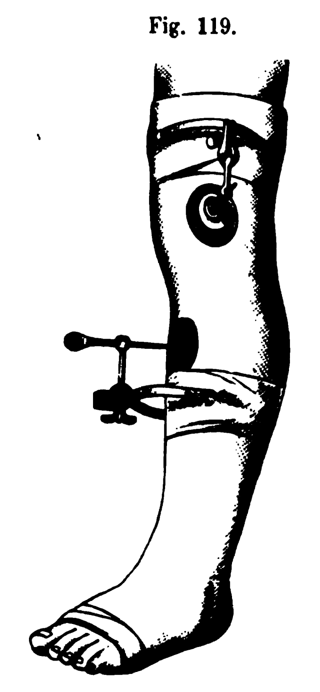
Fig. 118.



Combination von Schienen, und Contentivverband zum Schutz des Amputationsstumpfes beim Transport u. dergl.

angewandt worden, welche für gewöhnlich von dem Instrumentenmacher oder Bandagisten hergerichtet werden; so ersetzte man Lederkapseln durch Gyps, Wasserglas u. s. f., construirte corsettartige Stützverbände, Apparate für Kyphose, Lordose, Prothesen u. dergl., verband dieselben mit Schienen mit oder ohne Gelenkverbindungen, richtete Schutzverbände daraus her, bediente sich der aufgeschnittenen Contentivverbände an Stelle von metallenen oder hölzernen Hohlrinnen, indem man sie an einer oder mehreren Stellen durchschnitt und dadurch abnehmbar machte (méthode amovo-inamovible. Seutin). Zur Herstellung solcher Verbände pflegt man von vorne herein beim Anlegen des Verbandes Bänder, Schnüre, Riemen mit Schnallen, elastische Züge u. dergl. in dem Verbande anzubringen. Schneidet man den Contentivverband in der Weise auf wie dies in Fig. 120 geschehen ist, so erhält man einen zweiklappigen Verband. Der aufgeschnittenen Stelle gerade gegenüber kann man Riemen, Federn von Metall, Schienchen mit Charniergelenk und dergl. anbringen, damit der Verband beim Aufklappen nicht auseinander bricht. Stellt man einen ähnlichen Kapselverband aus erhärtender Masse in der Weise dar, dass man mehrfach aufeinander gelegte grosse Tücher in der Mittellinie zusammennäht, zwischen die einzelnen so erhaltenen Blätter beiderseits Gypspulver einlegt, das Ganze dann um das betreffende Glied herumschlägt und befeuchtet (eine Art Gypscompressenverband), so bleibt die zusammengenähte Mittellinie von erhärtender Masse frei, so dass nach dem Auf-

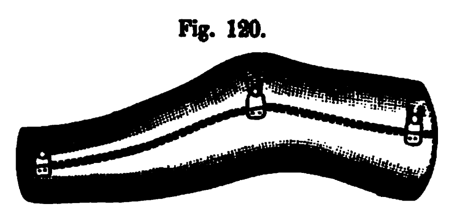
Fig. 119.



Malgaigne's Stachel in Combination mit dem Contentivverbande zur genaueren Adaptirung der Fragmente bei Unterschenkelbrüchen.

schneiden an der entgegengesetzten Stelle der Verband sich sofort aufklappen lässt: die Naht vertritt die Stelle des Charniergelenks.

Fig. 120.



Aufklappbarer Contentivverband für die untere Extremität mit eingelegten Riemen und Schnallen, mit Charniergelenken an der gegenüberliegenden Stelle. (Leiter's Catalog 1876 Fig. 7.)

Fig. 121. Fig. 122. Fig. 123.



Fig. 121. Esmarch's Gypsverbandmesser.

Fig. 122. Scheere nach Sczymanowski, modificirt von Böhm.

Fig. 123. Gypsverbandsäge nach Leiter (dessen Catalog 1876 Fig. 42, 12 Gld.). Scheibensäge durch eine Axe mit einer Drehscheibe verbunden, zum Schutz der Weichtheile schiebt sich vor der Säge unter dem Verbande eine spatelähnliche Platte ein.

§. 57. Das Aufschneiden der Contentivverbände hat seine besondere Schwierigkeiten, zumal wenn dieselben, wie dies häufig geschieht, in

ungebührlicher Dicke hergestellt sind (Gypsverbände selbst für einfache Brüche findet man zuweilen fingerdick!); in solchen Fällen ist das Abnehmen des Verbandes manchmal viel schwieriger als das Anlegen, ja selbst nicht selten direct gefährlich, indem Verletzung der Weichtheile oder sogar Trennungen frisch geheilter Fracturen vorkommen können. Seutin legte von vorne herein unter seinen Kleisterverband ein geöltes Band der Länge nach ein, die beiden Enden ragten über die Ränder des Verbandes hervor, das Band diente dem einen Blatt seiner eigens construirten Verbandscheere als Leiter, und führte, weil man aus seiner Beweglichkeit unter dem Verbande einen Schluss auf zu festes oder zu loses Anliegen des Verbandes ziehen konnte, den Namen Compressimeter. In der Folge hat man die Instrumente zum Aufschneiden der Contentivverbände bedeutend vervollkommnet; die Scheeren sind in mannichfacher Weise modificirt, mit besonders langen Armen oder mit Hebelvorrichtungen versehen. Schinzinger hat das Compressimeter zum Unterziehen der Kettensäge unter den Verband in Anwendung gebracht, um denselben von innen nach aussen aufzuschneiden. Esmarch, Böhm, Ris u. A. haben specielle Verbandmesser, Szymanowski, Böhm u. A., ausser Seutin, Scheeren, Winkler, Lutter u. A. Sägen construirt, letztere sind Blattsägen, Kreissägen u. s. f. Von den Scheeren ist die Bruns'sche mit sehr langen Handgriffen, kurzer Schneide und einer ähnlichen Construction, wie man sie bei den Metallarbeitern zum Durchschneiden von Metallplatten findet, für die dicksten Gypsverbände ausreichend; dieselbe ist in Bruns's chirurgischer Heilmittellehre 1873 p. 336 abgebildet und beschrieben.

§. 58. [1]) Die Contentivverbände der Alten blieben in der Regel nur einige Tage liegen und wurden dann erneuert. Die schlechte Haltbarkeit derselben, sodann die für nöthig erachtete häufige Controle des geschienten Gliedes bedingten diesen Gebrauch. Hippokrates nennt die in der ersten Zeit nach der erlittenen Fractur angelegten Verbände die provisorischen, erst später wurde der definitive Verband angelegt mit Zuhülfenahme der üblichen Schienen. Das gebrochene Glied wurde von der Fracturstelle aus nach aüf- und abwärts eingewickelt, um den Säftezufluss zu beschränken. Beim Verbande für die gebrochene Nase fehlte nie die Application von Eiweiss, Gummi, Mehl u. dergl. Bei der Fractura mandibulae klebte Hippokrates die beim Verbande zu gebrauchenden Verbandstücke, Laden etc. auf die gebrochene Stelle fest. Von dem Bruchpflaster heisst es, dass es die Feuchtigkeit auszieht und das Gluten (den Callus) bald stark und fest macht durch Kraft und Tugend des Harzes. Man schrieb ihm eine specifische Wirkung auf den Heilungsprocess selbst zu; namentlich dem in ihm enthaltenen Beinbruchstein (osteocolla), bestehend aus im Sande verfaulten Wurzeln verschiedener Bäume, in welchen sich Kalkerde angesammelt hat, schenkte man besonderes Vertrauen. Fabricius Hildanus schreibt ihm Wunder zu; das Mittel wird unter die Bruchpflaster verrieben. [2]) Chaumette 1572 wandte zum Fracturenverbande Brei, ähnlich dem von Larrey an. [3]) Verduc, J. B.: La manière de guérir les fractures et les luxations par les bandages. Paris 1685. 1689. 1712. fig. (In's Deutsche übersetzt in Verduc's vermischten Schriften.) [4]) 1771. J. Aitken: Essays on several important subjects in surgery, chiefly on the nature and cure of fractures of the long bones of the extremities particularly those of the thigh and leg. London. 8. [5]) 1774. Posch: Beschreibung einer neuen, sehr bequemen Maschine, das Fussbett genannt. Wien. [6]) Dubertrand: Réflexions pathologiques sur les contusions, qui accompagnent les fractures des extrémités, où l'on essaie de démontrer, que l'application d'une mélange de blanc d'oeuf, de bol d'Arménie et de vinaigre doit devenir nuisible par la consistance, qu'il acquiert et que dans le cas où il ne pourrait produire aucun mauvais effet, il ne serait jamais à préférer aux moyens qu'on emploie journallièrement. (Prix de l'académie. T. IV. Paris. [7]) 1782. Pieropano: Beschreibung einer neuen Maschine,

Schenkelbrüche ohne Verkürzung zu heilen. Aus dem Italienischen. Strassburg. [8]) 1824. Larrey, H.: Sur une nouvelle manière de réduire ou de traiter les fractures. [9]) 1832. Derselbe: Traitement des fractures des membres par l'appareil inamovible. [10]) 1837. Ders.: Bandages inamovibles. Thèse. Paris. Larrey hat seine Methode von dem Spanier Eugenio della Penna her. Seine Mischung bestand aus Eiweiss, Campherspiritus und Bleiwasser: er bediente sich der 18köpfigen Binde und schiente das Glied mit Strohladen, bis der Verband erhärtet war. Derselbe blieb wochenlang liegen. [11]) 1827. Amesbury, A.: A syllabus of lectures on the nature and treatement of fractures, diseases of the joints and deformities of the limbs and spine: containing descriptions of the modes of applying twelve new apparatuses. London. 8. 12 Pl. [12]) 1829. Frorieps Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 23. Bd. [13]) 1831. Blume, Fr.: Einfache Beinbruchmaschine zur Heilung der Schenkelbrüche in gebogener Lage. 1 Abb. Würzb. 8. [14]) 1833. Koppenstätter, J.: Beschr. und Abb. neuer Maschinen und Verbände, besonders für compl. Röhrenknochenbrüche. 3. Aufl. Wien. 8 [15]) 1832. Richter: Abhandlungen aus dem Gebiete der practischen Medicin und Chirurgie. [16]) 1833. Koppenstätter, J.: Beschreibung und Abbildung neuer Maschinen und Verbände für Bein- und Röhrenknochenbrüche. 3. Aufl. Wien. 1 Taf. gr. Folio. [17]) 1833. Berard (jeune): Mém. sur l'appareil inamovible dans le traitement des fractures. (Arch. gén. de méd. T. II. p. 218. T. III. p. 475. Paris. [18]) Kammerlacher, J.: Heilung der Beinbrüche an den unteren Extremitäten ohne Anwendung der bisher üblichen Apparate. Wien. 8. 1 Taf. [19]) 1835—39. Radley, W. E. (Lancet 1835—36 u. 1838—39) stellte den provisorischen Verband mittels der Scultet'schen Binde her und hüllte das Glied fest in ein Federkissen ein. [20]) Lehmann, E.: Anleitung zum Anlegen von Bandagen und zur zweckmässigen Behandlung der am häufigsten vorkommenden Luxationen und Fracturen. Berlin. [21]) 1837. Burke, F.: Remarks on the treatement of fractures of the lower extremities without the aid of splints. London. (Ebenfalls ein Kissenverband.) [22]) 1837. G. J. van Epen: Beknopte handleiding tot de Leer der Verbanden en tot eene doelmatige Behandling van de menigvuldigst voorkomende Ontwrichtingen en Beenbreuken. Amsterd. 8. 9 Pl. [23]) 1838. Renoult: Rapport sur un bandage dont M. Sédillot a apporté le modèle de Constant. (Gaz. méd. No. VIII. Février. Arch. gén. de méd. III und nouvelle Ser. I. p. 376. Paris.) [24]) Sédillot: Note sur les appareils à fractures employés par les Arabes des nos possessions d'Afrique. (Gaz. med. Mars.) [25]) 1838. Capelletti (Triest): Bemerkungen über den bleibenden Verband bei einfachen und complicirten Fracturen. C. nimmt für die Fractur des Vorderarms 16, Oberarms 20, Unterschenkels 24 Eierweiss. Kirby in Dublin soll den Gypsumguss schon 18 Jahre vor Dieffenbach angewandt haben. [26]) 1840. Loevenhardt, S. E.: Ueber einen verbesserten Verbandapparat zur Behandlung der Knochenbrüche. Prenzlau. [27]) 1840. Nevermann: Zeitschr. für die gesammte Med. XIII. [28]) 1840. Merker: De vincturis inamovibilibus. Berlin. [29]) 1841. Tavignot (Gaz. méd. de Paris 47 u. 48). Die Aufsätze verbreiten sich über den Zeitpunkt, wann die Contentivverbände anzulegen sind. [30]) 1841. Chardan: Unbew. Verb. aus Werg, Alaun, Eiweiss. [31]) 1841. Thivet, M.: Traité complet de bandages et d'anatomie appliquée à l'étude des fractures et luxations, avec les appareils qui leur conviennent. Paris. [32]) 1843. Unger, A. E.: Beschreibung eines sehr einfachen Apparates zur Heilung der Beinbrüche der unteren Gliedmassen. 1 Abb. Wien. 8. 1. Bd. [33]) 1845. Ritter, B.: Zur Geschichte, Verfertigung, Anwendung und Würdigung des unverrückbaren Verbandes bei Knochenbrüchen. Badische Ann. Bd. XI. [34]) 1847. Smith, W.: Treatise on fractures on the vicinity of joints and certain formes of occidental and congenital dislocations. Dublin. [35]) 1848. Merchie: Arch. Belg. de méd. milit. T. II. p. 178. [36]) 1849. Tschudi Peru No. 1 S. 13 (Beschr. des Verfahrens der Bewohner auf der Südseeinsel Chiloë mittelst der Blätter des schleimigen Seetangs (Fucus). 1841. [37]) Malgaigne, J. F.: Recherches historiques et pratiques sur les appareils employés dans le traitement des fractures en général depuis Hippocrate jusqu'à nos jours. Paris. [38]) 1850—56. Malgaigne: Knochenbrüche und Verrenkungen. (Deutsch von Burger). [39]) 1853 Middeldorpf: Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen. [40]) 1854. Chassaignac: Appareil inamovible. (Gaz. des hôp. p. 38). [41]) 1858. Merchie: Appareils modelés ou nouveau système de déligation pour les fractures des membres, précédés d'une histoire analytique et raisonnée des principaux appareils à fractures employés depuis les temps les plus reculés jusqu' à nos jours. Paris. 8. 52 fig. (M. empfiehlt über Holzmodellen geformte Kapseln (von Pappe etc.), aufschneidbar, eventuell für den Feldgebrauch dieselben in grossen Mengen vorräthig zu halten). [42]) Raoult des Longchamps: Appareil en zinc laminé. [43]) 1859. Rabe, J. (Wien. Zeitg. II. 20): Zur Therapie

der Knochenbrüche, Veränderung der Bindenlagen durch Zug. Experimente über das zu Eng- resp. zu Weitwerden der Binden und Contentivverbände beim Befeuchten resp. beim Austrocknen. [44]) 1859. Morel-Lavallée: Moyen nouveau et très simple de prévenir les roideurs et l'anchylose dans les fractures. Bandage articulé. Bull. gén. de thér. Vol. 58. Separatabdruck. Paris 1860. 1862—65. Gurlt: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. [45]) 1865. Volkmann, R.: Krankheiten der Bewegungsorgane. (Dieses Handbuch Bd. II). [46]) 1865. Tufnell: Contentivverbände in den englischen Hospitälern (Kleisterverband, Leimverband etc.). [47]) 1867. Neudörfer: Handbuch der Kriegschirurgie. Leipzig. [48]) 1867. Clédon, W.: Du traitement des fractures obliques par les pointes métalliques. (Thèse. Montpellier.) [49]) 1867. Böhm: Therapie der Knochenbrüche. [50]) 1868. Hueter: Ueber eine neue Methode der Fixirung der Extremitäten beim Anlegen der Contentivverbände. (Arch. für klin. Chir. IX. p. 954.) [51]) 1868. Billroth: Allgem. chir. Pathologie und Therapie. Wien. [52]) 1871. Sarazin: Appareils amovo-inamovibles. (Gaz. des hôp. No. 75.) [53]) 1871. Roser: Zur Kriegsverbandlehre. (Berl. kl. Wochenschr. No. 13 ff.) R. wendet Gazebinden zur Herstellung der Gypsverbände an, die Fenster spart er durch Hohlcylinder von Heftpflaster aus. Als Beckenstütze bei Verb. für Oberschenkelbrüche empfiehlt er in Ermangelung eines Bessern einen umgestülpten Blumentopf. Die eigens construirte Roser'sche, von König neuerdings modificirte Beckenstütze kann an jedem Tisch angeschraubt werden. [54]) 1872. Zizek: Die erhärtenden Verbände. Vortrag im Verein der Aerzte (Steiermark) geh. Graz. Universitätsbuchhandl. [55]) 1874. Moreau, R.: Essai sur les fractures transversales simples de la rotule. (Thèse. Paris.) Richet's Methode: Gypsverb. mit grossem Fenster am Knie, Kautschukstreifen zum Halten der Fragmente. Rigaud schraubt Schrauben in die Fragmente und bringt sie so ebenfalls mit Kautschukzügen zusammen. [56]) 1874. Scarpari, S.: Gli apparecchi inamovibili nel reumatismo articolare acuto. (Rivist. clin. di Bologna No. 12). Diese Verb. sind von Concato und Heubner empfohlen. [57]) 1874. Schinzinger: Ueber die Abnahme der starren Verbände (Berl. kl. Wochenschr. No. 9) (Kettensäge zur Abnahme verwendet). [58]) 1874 Leisrink: Ber. der chir. Abth. und Poliklinik des vaterländ. Frauenhülfsvereins zu Hamburg für 1873. [59]) 1875. Die unverrückbaren Verbände der neuern Chirurgie. München. [60]) 1875. Guillemin: Les bandages et appareils à fractures. 150 fig. Paris. [61]) 1875. Burk: Kritik der verschiedenen Lagerungs- und Verbandmethoden bei Schussfracturen der unteren Extremitäten, besonders für den ersten Transport der Verwundeten. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VI. H. 1 u. 2.) [62]) 1876. Packard, J. H.: Some practical hints on the treatement of fractures. (Philad. med. Times. Juli 8.) [63]) 1876. Boucqué, E.: Observation de fracture du col du fémur guérie sans raccourcissement par la ceinture de Jaquet (la presse méd. Belge 37). Die Jaquet'sche Binde ist 25 Ctm. breit und wird mit Schnallen und Riemen, um das Becken und den oberen Theil des Schenkels festgeschnürt. Die Musculi glutaei, pectineus und auch ileopsoas werden dadurch stark comprimirt und erschlafft, so dass die durch Zug am Beine aufgehobene Dislocation der Fragmente sich nicht wieder einstellt. Die Füsse werden mit einem Tuch zusammengebunden. [64]) 1876. Strömberg: Ueber einen Filz-Gummi-Lackverband (Finska läkaresällsk handl. XVII I. S. 51. 52). [65]) 1876. English: Schnell erhärtende Contentivverbände. (Wien. med. Pr. 17. 25.) [66]) 1877. Bettelheim: Ein practischer Verband bei Knochenbrüchen. (Wien. med. Pr. No. 6.) Rinde von Kirschen- und Weichselbäumen von Armdicke, getrocknet und aufbewahrt, vor der Application in Wasser zu legen, als Schienen-Verbandmaterial. [67]) Menzel: Zur Behandlung der Unterschenkelfracturen. (Centralbl. No. 2.) Gypsverband mit Hanfschienen nach Schönborn, ausserdem Extension mit Gewichten, Suspension mittelst Tüchern an einer eisernen Reifenbahre. Die seitliche Dislocation der Fragmente wird durch elastische Bindenzüge ausgeglichen. (Figur im Original.) [68]) 1877. Passelczar: Zwei Tische zum Anlegen permanenter Verbände bei Fracturen der unteren Extremitäten. (Arch. f. klin. Chir. XXI. S. 463 Taf. VIII Fig. 1—7.) [69]) 1877. Schede: Zur Behandlung der Querbrüche der Patella und des Olecranon. (Centralbl. f. Chir. 42 Orig. Mitth.) Punction des Gelenks zur Entleerung des Blutes etc., Carbolsäureausspülung, strengste antisept. Behandlung. Adaptirung der Fragmente durch Heftpflasterstreifen, mehrfach zu erneuern, Gypsverband. [70]) 1878. Herzenstein, U. (Kischineff): Vorläufige Mitth. über den Blumengitterverband. (Centralbl. f. Chir. No. 11 Orig. Mitth.) H. empfiehlt die kegelförmigen, zur Verzierung ordinärer Blumentöpfe dienenden Holzgitter (cache pots), aus biegsamem Fournierholz zum Contentivverband (bei einf. und compl. Fracturen, Schusswunden, zur Verstärkung des Gypsverbandes im Kriege etc.).



§. 59. Das gewöhnliche Material zur Herstellung eines
Gypsverbandes besteht aus pulverförmigem Gyps, Wasser, Gazeb
zur Unterlage unter den Verband, Watte, Zunder, Flanellbinden

Fig. 124.

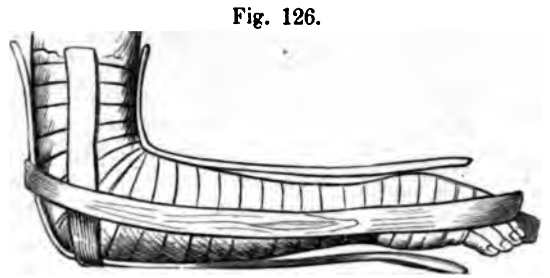
Wywodzoff's Apparat zur Anfertigung von Gypsbinden. Das Gypspulver wird
Kasten eingeschüttet. (Leiter's Catalog 1876 S. 119 Fig. 18, kostet 8 Gl

Fig. 125.

Für gewöhnlich verfährt man so, dass man das Gypspulver in Gazebinden einreibt, letztere aufrollt und wenige Minuten vor Anlegung des Verbandes in Wasser legt. Da das Herrichten dieser sogenannten Gypsbinden einige Geschicklichkeit erfordert, mühsam und zeitraubend ist, so hat man zu diesem Zweck Maschinen angegeben, welche namentlich in den Fällen mit grossem Vortheil angewandt werden können, wo Mangel an Hülfspersonal vorhanden ist und grosse Quantitäten möglichst rasch (im Kriege nach Schlachten) gebraucht werden sollen. Dass die Binden zum Anlegen des Verbandes genügend angefeuchtet sind, erkennt man daran, dass von denselben im Wasser keine Luftblasen mehr aufsteigen.

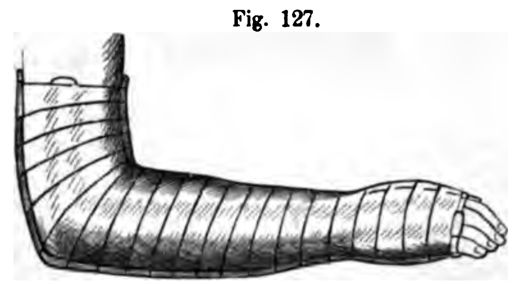
Beim Anlegen des Verbandes selbst wird um das betreffende Glied zunächst eine Unterlage, am besten eine Flanellbinde, gelegt, an Stellen, wo Druck entstehen könnte, am zweckmässigsten weicher

Fig. 126.



Verstärkung des Gypsverbandes durch Späne.

Fig. 127.



Verstärkungsschienen in den Verband eingewickelt.

Zunder applicirt und dann, nachdem man dem Gliede die zur Fixirung gewünschte Stellung gegeben hat, mittelst der nassen, mässig ausgequetschten Gypsbinde das ganze Glied eingewickelt. Diese Einwickelung geschieht nach den für die Einwickelung mit Binden gegebenen Regeln, man beginnt für gewöhnlich an den Extremitäten peripherisch (Zehen, Finger) und schreitet nach dem Stamme zu weiter fort. In vielen Fällen genügt eine drei- bis vierfache Schicht, um dem Verbande die nöthige Festigkeit zu geben, es richtet sich dieses jedoch sehr nach der Qualität des Gypses, der Gaze, der Quantität Gyps, welche beim Herrichten der Binden in denselben hängen blieb, endlich nach dem Zweck, den der Verband erfüllen soll.

Will man letzteren stellenweise verstärken, so geschieht dies durch Schienen von Holz, Schusterspan, Fig. 126 u. 127, Guttapercha,

Draht u. dergl. mehr. Zinkschienen eignen sich wegen ihrer relativen Weichheit und Schneidbarkeit, ferner wegen ihrer Leichtigkeit ganz besonders zur Verstärkung des Gypsverbandes. Will man an einem Gypsverbande einzelne Stellen frei lassen, um die unterliegenden Weichtheile zu kontrolliren, Eiter u. dergl. abfliessen zu lassen, so kann man derartige Lücken (Fenster) von vorne herein aussparen, indem man einen rundlichen Wattebausch, einen Cylinder von Heftpflaster, Ringe, Gläser u. dergl. an der betreffenden Stelle beim Anlegen des Verbandes applicirt und mit den Gypsbinden an denselben vorbeigeht, resp. so dünn eingypst, dass man nach dem Erhärten mit grösster Leichtigkeit mittelst Messer und Scheere das Fenster in beliebiger Form und Grösse herrichtet. Sollen derartige Verbandlücken einen grossen Theil der Circumferenz des Gliedes einnehmen, oder gar noch behufs Nachbehandlung grosser Wunden, Resectionen, circulär um das ganze Glied herumgehen, so muss, damit die Continuität des Verbandes nicht aufgehoben werde, durch starke Schienen die Verbindung bewerkstelligt werden. Nebenstehende Figur 128 giebt ein Beispiel, die Schienen selbst können in diesem Falle durch Ausbiegung in grösserer Entfernung von der freizulassenden Stelle brückenartig hinüberlaufen. In solchen Fällen ist Bandeisen, starker Draht u. s. f. als Schienenmaterial besonders zu empfehlen.

Fig. 128.



Gypslattenverband für das Kniegelenk. Man legt zuerst einen vollständigen Gypsverband an, befestigt die Holzlatten, nachdem man denselben durch Unterlegen von dicken, in Gypsbrei getauchten Wattebauschen, Werg etc. den nöthigen Abstand vom Kniegelenk gegeben hat, mittels Gypsbinden an diesen Gypsverband an und schneidet nach dem Erhärten den Theil des Verbandes, welcher entfernt werden soll, aus. Man kann auch 2 getrennte Verbände für Ober- und Unterschenkel anlegen und dieselben durch Angypsen der Latten verbinden.

§. 60. Wie bereits bemerkt, lässt sich der Gypsverband anstatt mit Binden, mittelst grösserer Tuchstücke, Leinewand, Flanell u. dergl. herrichten. Taucht man letztere Stoffe in mit Wasser zu Brei angerührte Gypsmasse und faltet sie je nach Bedürfniss zwei- oder mehrfach zusammen, so erhält man die Gypscompresse, das Gypskataplasma, letzteres kann unter Umständen für sich allein oder in Verbindung mit Bindenstreifen zur Herrichtung des Contentivverbandes dienen. es lässt sich, nass angelegt, dem Gliede genau anschmiegen, kann daher mit grösserer Leichtigkeit an die Stelle von gewöhnlichen Schienen, Verstärkungsschienen des Gypsbindenverbandes, Hohlschienen, Laden u. s. w.

treten, Fig. 134. Dass man ähnliche Gypsformen mit Zugrundelegung der verschiedensten Substanzen, Hanf, Watte u. s. w. herstellen kann, bedarf kaum der Erwähnung.

Um den Gypsverband wasserdicht zu machen, kann man denselben mit Lacksubstanzen überziehen, am zweckmässigsten ist die von Mitscherlich angegebene Lösung von res. Damarrh in Aether. [43])

Die Ränder des Gypsverbandes werden, um das Abbröckeln zu verhüten, mit Schelllak, Wasserglas, Collodium u. dergl. bestrichen; an den Stellen, wo Fenster sind, mit etwa secernirenden Wunden, ist auf die Verhütung des Abbröckelns besonders Rücksicht zu nehmen, auch müssen die Ränder mit Watte, Kitt u. dergl. gut unterstopft und ausgeschmiert werden, um das Einfliessen von Wundsecret unter den Verband zu verhüten.

Die Aufbewahrung des Gypspulvers und der Gypsbinden geschieht am Besten in Kästen von Eisenblech mit gut schliessendem Deckel, welchen man an einem trocknen Ort aufhebt. Ist der Gyps durch Anziehung von Feuchtigkeit unbrauchbar geworden, so kann er durch Rösten wieder gut werden. Gut gebrannter Gyps bindet etwa das doppelte Volumen Wasser. Todtgebrannter (über 200°) erhitzter bindet nach Payen kein Wasser mehr.

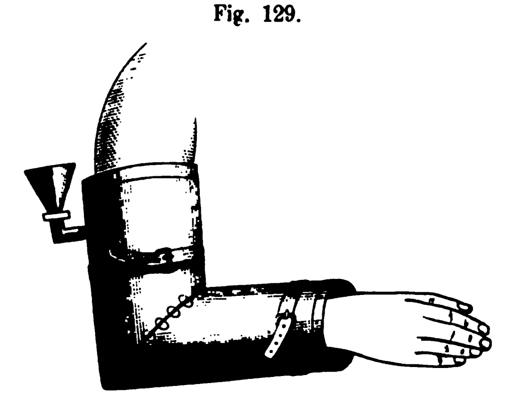
§. 61. [1]) Die Anwendung des Gypses zur Herrichtung von Contentivverbänden ist sehr alt. Die Araber bedienten sich desselben in Form des Gypsgusses. Unter das betreffende Glied wird eine mit Oel bestrichene, meistens aus wasserdichtem Stoff bestehende Unterlage, ein rinnenförmiger Kasten u. dergl. gelegt, und dann der zum Brei gerührte Gyps zunächst so weit umgegossen, dass ein hinterer Halbstiefel entsteht, nach dem Erhärten wird dann die vordere obere Hälfte des Umgusses in gleicher Weise hergestellt. Fenster können dabei ausgespart werden, indem man an die betreffende Stelle einen mit Oel bestrichenen Cylinder von Holz u. dergl. einlegt, welcher über den äussern Rand des Gypsgusses vorragt und nach dem Erstarren ausgezogen wird. Das ganze Verfahren des Gypsumgusses dient auch zur Herrichtung von Gypsformen, Gypsfiguren etc., wie deren die Bandagisten häufig bedürfen, um die anzufertigenden Apparate (für Klumpfüsse u. s. f.) ganz genau dem entsprechenden Gliede anpassen zu können. Um eine derartige Gypsform, einen Gypsabdruck, anzufertigen, bestreiche man das betreffende Glied mit Fett, spanne in einer oder mehreren Richtungen Bindfäden um dasselbe (beim Unterschenkel und Fuss genügt eine Ansa, welche durch die Planta quer hindurch und über beide Malleolen hinweg beiderseits am Unterschenkel hinaufsteigt) und mache dann den Gypsguss. Im Moment des Erstarrens, wo der Gyps bereits die Form behält, jedoch noch schneidbar ist, wird der Umguss von dem der Oberfläche des Gliedes anliegenden Faden von innen nach aussen durchschnitten, indem man den Faden in zweckentsprechender Richtung durch denselben nach aussen hindurchzieht. Der Umguss ist auf diese Weise in 2 oder mehrere abnehmbare Stücke zerlegt, welche zusammengefügt genau die Contour des betreffenden Gliedes wiedergeben. Bestreicht man die Innenfläche dieses Gypsmantels mit Fett und giesst dieselbe mit Gyps aus, so erhält man den genauen Gypsabdruck des betreffenden Gliedes. [2]) Die Araber mengen dem Gypsbrei verschiedene Stoffe, zerstossene Pappe, Blätter u. dergl. bei, um dadurch ein besseres Bindemittel für den Gyps zu erhalten. Die Eingeborenen in Algier rühren die Blätter des Mastixbaumes mit Gyps zu einem Brei an, schmieren den Brei auf das Glied, umziehen das Ganze mit Tüchern, Fellen, Schafhaut und fügen Schienen von Palmenblättern hinzu. [3]) Bei uns ist der Gyps seit jeher in Pulverform als Wundverbandmittel in Gebrauch. Man streute das Pulver in die Wunde, um letztere auszutrocknen, und benutzte das rasche Erstarren desselben bei der Durchfeuchtung mit Wundsecreten als Compressionsmittel, namentlich prophylaktisch oder direct gegen Blutungen. [4]) Demours stellte aus Gyps und Wachs deckende Schirmverbände für die Augen her. [5]) Der englische Consul zu Bassora brachte den Gypsverband der Araber 1794 nach Europa in einem Briefe an Dr. Guthrie, damals in Petersburg; er berichtet unter Anderm, dass die Araber

Baumrinde als Schienenmaterial um das fracturirte Glied legen und mit Gypsbrei übergiessen. Das Nähere hierüber findet sich bei Duncan: Medical Commentaries Vol. XIX. p. 292. 1795. [6]) 1814 machte Hendrix und 1816 Hübenthal den Gypsumguss nach der Methode der Araber; das Verfahren Hübenthals ist in der Russ. Sammlung für Naturwissenschaften und Heilkunst. von Critchon, Rehmann und Burdach Bd. I. 1816 beschrieben. Hübenthal will das Verfahren selbstständig erfunden haben; er nimmt einen Teig aus Gyps und Löschpapier. [7]) 1817 berichtet Froriep von dem Gypsguss der Mauren an der Nordküste Afrika's. Die Versuche mit dem Gypsumguss von Dieffenbach, Kluge, Rust, Keyl, Schröder (in Amsterdam) u. A. datiren aus den 20er Jahren. [8]) 1829. Rauch. D.: De gypso liquefacto ad fracturas ossium curandas adhibendo. Berolini. [9]) 1831. M. Muttray: De cruribus fractis gypso-liquefacto curandis. [10]) 1831. Beaumont: Observations and experiments on a new mode of treating fractures of the leg and forearm, especially compound fractures. London. (Beschreibung des Gypsumgusses.) Dasselbe in London med. and phys. journ. 1831. Vol. 67. [11]) 1832. Gazette méd. de Paris (verschiedene Nummern, enthaltend Malgaigne's Verfahren des Gypsumgusses). [12]) 1832. Richter, A. L.: Abhandlungen aus dem Gebiete der pract. Medicin und Chirurgie. Berlin. [13]) 1834. Lancet, July (Beschr. der Gypsumgüsse von Bond und Gale). [14]) 1833. Bull. gén. de thérap. méd. chir. T. IV. enthält das seit 1829 von Callot angewandte Verfahren des Gypsgusses. [14a]) 1834. Dieffenbach, J. F.: Ueber die Behandlung der Knochenbrüche durch einfachen Verband und Gypsguss (Rust's Magazin für die ges. Heilkunde. Bd. 41). [15]) 1835. Dietrich: Unterschenkelgypsguss. [16]) 1836. Rust: Abhandl. aus dem Gebiete der Medicin, Chirurgie und Staatsarzneikunde. Bd. II S. 282. (Gypsumgüsse von Froriep, Kluge, Rust u. A.). [17]) 1836. Woillez (Gaz. méd. de Paris No. 23). (Gypsumguss.) [18]) 1837. Rust's Magazin für ges. Heilkunde. Bd. 49. (Hübenthals Verfahren bes. empfohlen.) [19]) 1837. Delacroix: Thèse de la faculté de Paris. No. 25. (Gypsguss.) [20]) 1838 u. 1839. Sweeting: (Lond. med. gaz. V. XXI. p. 452.) Gypsumguss an den unteren Extremitäten. Der Boden des Gypskastens stellte ein Planum inclinatum duplex dar, auf welchem die Extremität gelagert wurde bei flectirtem Kniegelenk. [21]) 1839 Nederlandsch Lancet I. Bl. 357. (Gypsguss von Hendriksz de Groningue 1814.) [22]) 1839. La Fargue, G. W.: Appareil inamovible instantanément solidifiable. Thèse Montpellier. April 29. 4. (Solution gypso-amylacée bes. empfohlen.) [23]) 1842 Dieffenbach: Die Durchschneidung der Sehnen und Muskeln. Berlin. Gypsbindenverband bei Klumpfuss. Die Binden wurden mit Gypsbrei beschmiert, wozu ein Pinsel während dem Anlegen der Binden diente.

[24]) 1852. A. Mathysen: Nieuwe wyze van aanwending van het gypsverband bij beenbreucken. (M. machte 1851 den ersten Versuch. Als Unterlage des Verbandes diente eine Rollbinde, Watte u. dergl. Er machte die Verbände sowohl mit Rollbinden als mit Scultet'schen Bindenstreifen oder in Form von Cataplasmen, endlich mittels geformter Verbandstücke zur Schalen-Schienenbildung u. s. f. Das Gypspulver wurde in das Verbandmaterial (Baumwolle, Wolle, Flanell, Bombasin etc.) eingerieben und beim oder dicht vor dem Anlegen mittels eines nassen Schwammes angefeuchtet. Der Verband war entweder beweglich, gespalten, oder unbeweglich (geschlossen), oder beides war combinirt. Die Methoden nannte M. die méthode 1) amovible. 2) amovo-inamovible. 3) d'emblée amovo-inamovible. [25]) 1853—55. Cessner: Ueber Mathysen's Gypsverband (Zeitschr. der k. k. Ges. der Aerzte zu Wien.) [26]) 1854. Mathysen: Du bandage plâtré et de son application dans le traitement des fractures. 8. 90 S. 11 Fig. Liège 1857. [27]) Derselbe: Verhandling over het Gypsverband. Hertogenbosch. (Deutsch: Der Gypsverband und seine Anwendung bei Knochenbrüchen. Nach dem Franz. von Neuhausen. 11 Fig. Crefeld. 8.) [28]) Ders. 1859: Du bandage plâtré, accomp. de fig. intercalées dans le texte. Paris. Bois le duc. 8. 1. Bd. [29]) 1860. Ders.: Abhandlung über den Gypsverband, aus dem Franz. von Bergrath. Mit Holzschn. Leipzig. [30]) 1854. Grimm u. Jüngken: Bericht über die Anwendung des Gypsverbandes von Mathysen im Kgl. Charité-Krankenhause zu Berlin. (Charité-Ann. 51. Jahrg. 3. Heft.) [31]) 1854. Didot: (Gaz. hebdom. 11. VIII) de l'emploi du bandage plâtré de Mathysen (appareil bivalves). Didot lobt den Verband von Mathysen in der belgischen Akademie (gegen Seutin) und führt, um die enorme Widerstandskraft desselben zu bezeugen, einen Fall von Fractur des Unterschenkels beim Pferde an, welche durch den Gypsverband geheilt wurde. (Rapport voor Geneeskunde. [32]) 1854. Pirogoff, N.: Klinische Chirurgie. Leipzig. Pirogoff benutzt abgenutzte Strümpfe, Beinkleider etc. mit Gypsbrei zum Verband. Um das zu rasche Trocknen des Verbandes zu verhüten, räth er dem Wasser zum Anrühren des Breies etwas Tischlerleim (1/2 Theelöffel auf 2 ℔ Wasser zuzusetzen). Als Substanzen, welche

das Erhärten des Verbandes verzögern, werden ausserdem genannt: Zusatz von Leim, Mehl, Dextrin (Pelican), Bier, Milch, Eiweiss (Chassagnac), Gummilösung (Fränkel), Borax (Casentini). Beschleunigend auf das Erhärten wirken warmes Wasser, Alaun, Cement etc. [33]) 1854. Schultz (Med. Zeitung Russlands. Mai) beschreibt den Pirogoff'schen Verband. [34]) 1855. Pelican (Petersburg) (Journ. de méd. chir. et pharmac. Bruxelles. Mai.) Combination von Dextrin und Gyps: Dextrin 30,0, Gyps 125, Wasser etwa 500 zum Verbande. [35]) 1855. Périer: Appareil gypso-hémiperiphérique. (Gaz. des hôp. No. 27) für Unterschenkelfracturen, halber Gypsguss nach Dieffenbach.) [36]) 1855. Ann. de la soc. méd. chir. de Bruges. Sept. u. Oct. (Anwendung inamovibler Verbände aus Stuck.) [37]) 1855. Richet mischt dem Gyps Leim zu, er nimmt Gaze, Tarlatane zu Binden, über den Verband kommt Stukkaturmasse; die Oberfläche wird mit einer Messerklinge glatt polirt. [38]) 1857. Szymanowski: Der Gypsverband mit besonderer Berücksichtigung der Militärchirurgie. (Petersburg. 50 Abb. 4 Taf.) Szymanowsky legt in ähnlicher Weise wie Adelmann in Gypsbrei getränkte Bindenstreifen direct um das geölte Glied. [39]) 1858. Zurhorst: De vinctura gypsea ejusque in clinico Gryph. chir. usu. Diss. Gryph. [40]) 1860. Kranz: De vincturis contentivis impr. de gypsea. Gryph. Diss. [41]) 1860. Böttcher: Nonnulla de vinctura gypsea. Lipsiae. Diss. [42]) 1861. Münzer: Eine neue Methode des Gypsgusses und deren Anwendung in der Kriegschirurgie. (Preuss. milit. Zeitung No. 14.) Anwendung von Kapseln für die oberen und unteren Extremitäten; der Gypsbrei wird an dem Trichter eingeschüttet. (Fig. 129.) [43]) 1861. Mitscherlich:

Fig. 129.



Münzer's Blechkapsel für den Gypsumguss am Arme. (No. 42.)

Ueber wasserfeste Verbände. (Arch. f. klin. Chir. I. Heft 2 p. 457 und II. p. 585. 590 etc.) Tränkung des Verbandes mit Oel oder mit Zusatz von Leim, Dextrin, Alaun, Wasserglas etc., um ihn gegen Wasser widerstandsfähiger zu machen. Noch zweckmässiger ist Tränkung des Verbandes mit Schelllacklösung 30—60 : 500 Alkohol, noch besser Damarrh in Aether gelöst. Will man den Patienten mit dem Contentivverbande baden, so ist der Cementverband mit Zusatz von Wasserglas das Beste, eventuell auch am Schnellsten fertiggestellt. Dieffenbach, Szymanowski u. A. wenden eine Lösung von Colophonium in Alkohol (1 : 12) an. (Arch. d. Heilk. Bd. III.) [44]) 1862. Roser: Der Kleistergypsverband. (Arch. der Heilkunde No. 1.) (Combination des Laugier'schen Papierkleisterverbandes mit dem Szymanowski'schen Gypsverbande. Letzterer kommt über den ersteren, um ihn zu stützen, so lange er noch weich ist.) [45]) 1862. Szymanowski: Ueber Gyps und Wasser in der Chirurgie. Arch. der Heilk. Bd. 4.) Zum Abnehmen des Verbandes räth S. die Erweichung desselben durch Salzsäure vorauszuschicken. Durch die Verbindung von Gyps und Wasser wird Wärme frei, Wasser von Zimmertemperatur angewandt ergibt eine Steigerung der Temperatur von etwa 8°. [46]) 1863. Van de Loo: Der amovo-inamovible Gypsverband. Venlo. 20 Abb. (Vorträge aus den Jahren 1857—62.) Van de Loo hat sich seit 1853 um die Verbreitung des Mathysen'schen Verbandes grosse Verdienste erworben. [47]) Ders. 1867: Bandage et tricot plâtrés. (Bull. de l'acad. impér. de méd.) [48]) Ders. 1870: Communication relatif au gypsimpressor, nouveau procédé pour

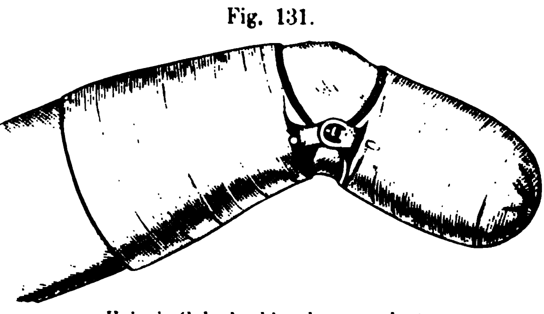
imprégner les bandes de plâtre dans l'application des appareils amovo-inamovibles. (Bull. de l'acad. de méd. de Belge No. 4 p. 463.) [49]) 1863. Port (Deutsche Klinik 33 und 34). Aufklappbarer Gypsverband, aus Leinewand und Gyps. [50]) Ders. 1865: Der Transportverband; gespaltener und zweitheiliger Gypsverband. (Allgem. militärärztliche Zeitg. No. 1. 2. 5.) [51]) Ders. 1867: Studien zur Kriegsverbandlehre. Holzschn. 8. München. (3schaliger Gypsverband.) [52]) 1864. Gallet: Thèse de Strassbourg. (Appareils à attelles plâtrées perfectionnés par Herrgott.) [53]) 1864. Pirogoff: Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie. Leipzig. [54]) 1864. Müller. M.: Beiträge zur Verwendung des halben Gypsumguss in der Chirurgie (mit Holzschn.) Arch. für klin. Chir. II. p. 159). [55]) 1865. Ris, F.: Zur Anlegung des Gypsverbandes. Zürich. Dissertation. [56]) Ders. 1866: Zu Unterschenkelgypsverbänden. (Wien. med. Pr. No. 2 p. 36, mit Holzschn.) (Aus Billroth's Klinik.) [57]) 1866. Müller, A.: Des appareils plâtrés. Thèse. Strassburg. (Gaz. méd. de Strassburg.) (Der Gypsverband mit leinenen Binden soll im Bade abgenommen werden.) [58]) 1866. Lücke: Ein Apparat zur Anlegung von Oberschenkelgypsverbänden, nebst Bemerk. über Wasserglasverbände. Holzschnitte. (Berl. klin. Wochenschr. No. 39. (Siehe Fig. 115, Seite 87.) [59]) 1867. Szymanowski: Noch ein Wort über den Gypsverband, den fälschlich sogen. Faullenzer in der Chir. (Berl. klin. Wochenschr. No. 36.) [60]) 1867. Mosetig: Zur Gypsverbandfrage. (Wien. med. Wochenschr.) [61]) 1867. Hoppe: Die schablonenmässige Behandlung mit Gypsverbänden. (Memorabilien S. 4 Juli.) [62]) 1867. Dittel: Das Verhältniss des Gypsverbandes zum Eisenbahnapparat. (Berl. klin. Wochenschr. No. 45.) [63]) 1867. O. Weber: Einige Bemerkungen über den Gypsverband, insbesondere bei complicirten Fracturen des Unterschenkels etc. (Deutsche Klinik 18 p. 165.) [64]) Ders. 1867: Ueber die Anlegung des Gypsverbandes in der Schultergegend und besonders an den Hüften. (Deutsche Kl. No. 20.) [65]) 1867. Berend: Der Gypsverband in der Kriegschirurgie. (Allgem. med. Centralzeitg. No. 1.) Bei Fracturen, nach Resectionen u. dergl. zieht B. für die 1. Woche den Holzschienenverband dem Gypsverbande vor. [66]) 1868. Tillaux: De l'emploi des appareils plâtrés en chir. (Bull. gén. de thér. Juillet 20.) [67]) 1868. Pfeilsticker räth, bei Oberschenkelbrüchen erst den Unterschenkel bis an sein Ende einzugypsen, an diesem getrockneten Verbande die Extension zu machen, und dann den Verband nach oben zu vollenden. [68]) 1870. Haber: Der Gypsschienenverband. (Berl. klin. Wochenschr. No. 34.) [69]) 1870. Alter, H.: Unmittelbar leicht abnehmbarer Gypsverband bei einfachen und complicirten Knochenbrüchen. (Allgem. militärärztliche Zeitg. p. 274 u. 287.) [70]) 1871. Neudörfer empfiehlt flache Hanf- oder Flachsbüschel der Länge nach zur Verstärkung des Gypsverbandes. [71]) 1872. Hüttinger: Die Anwendung des Gypsverbandes. [72]) 1872. E. Lang: Neue Hülfsapparate des Gypsverbandes nach Prof. Heine in Innsbruck. (Deutsche Zeitschr. für Chir. I. p. 216 Taf. I.) Fixationsapparate. Becken-, Knie-, Fersen-, Stativ-, Verbindungsstangen. Gelenkschienchen, Extensionsschienchen. Die Contraextension wird durch Heft-

Fig. 130.



Heine's Gelenkschienchen.

Fig. 131.



Heine's Gelenkschienchen angelegt.

pflasterstreifen gemacht, welche am Beckenstativ befestigt sind, zwischen den Beinen durch um das Perineum nach vorn kommen und dann nach hinten gehalten werden, sie dienen als Gegenzug für die besonders bei Oberschenkelbrüchen anzuwendende Extension beim Anlegen des Verbandes (Fig. 130—133). Die einzelnen Theile des Apparates können abgeschraubt, und in andrer Anordnung zusammengefügt werden, um so auch Stützapparate für die obere Extremität, Hand, Ellenbogen etc. zu erhalten. (Siehe auch Capitel Extension.)

Fig. 132 b.

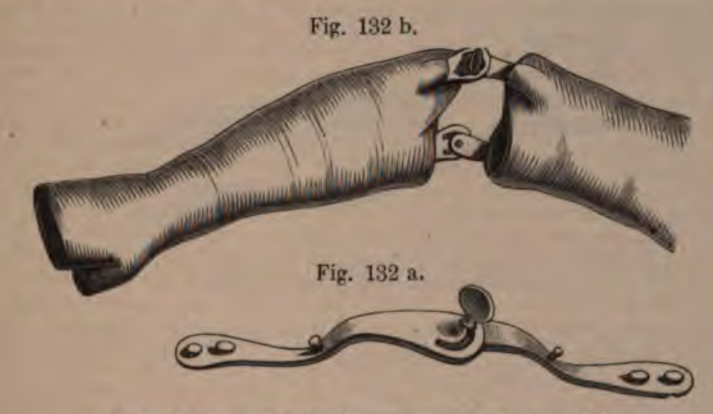
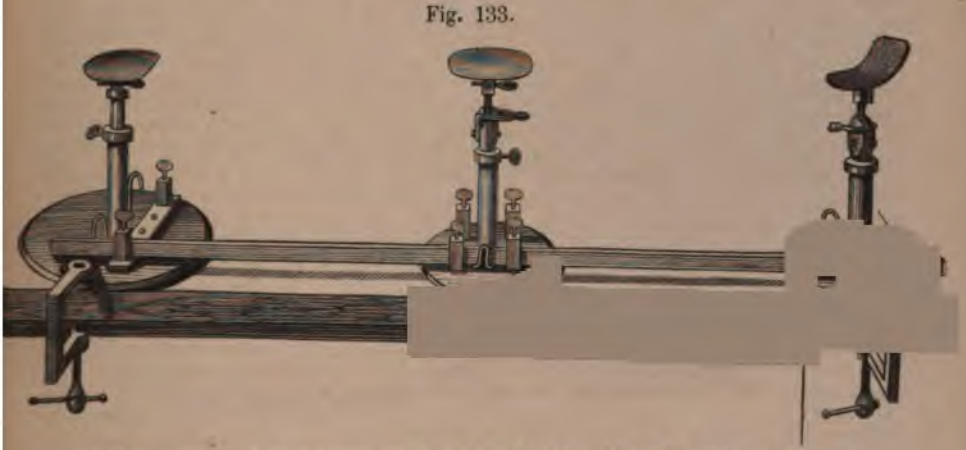


Fig. 132 a.

Verbindung von Gelenkschienen mit dem Gypsverbande.

Fig. 133.

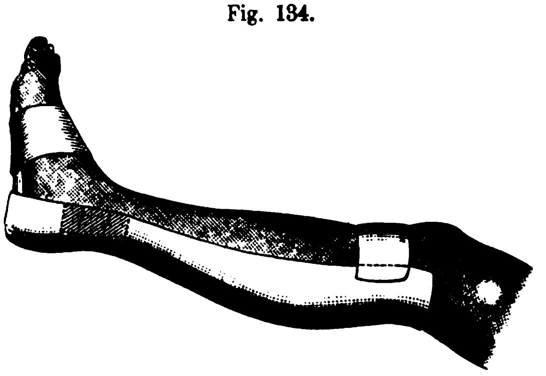


Heine's Stützapparat beim Eingypsen der Oberschenkelbrüche, mit Becken-, Knie-, und Fersenstativ.

[73]) 1872. Plastic apparatus in surg. with essential reference to that variety made with plaster of Paris. (Amer. journ. of med. sc.) [74]) 1872. Wolff, J.: Ueber Drahtgypsverbände. (Berl. klin. Wochenschr. No. 24.) [75]) 1873. Burow, sen.: Ueber Gypsverbände. (Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. II. p. 518.) Alaunzusatz 1 Esslöffel pro Quart Wasser zum schnelleren Trocknen empfohlen. [76]) 1873. Julliard: De l'emploi du plâtre coulé dans le traitement des fractures. Lausanne. (Gypsguss.) [77]) 1874. Hamilton, Fr. H.: Treatement of fractures of the femur by immoveable apparatus and especially by plaster of Paris in the form of a continous roller. (New-York med. journ. Aug. No. 113.) [78]) 1874. Wackerhagen: A new method of applying plaster of Paris for fracture of the bones of the leg. (New-York med. journ. Octbr. No. 115 p. 367.) (Bekannter 2schaliger Gypsverband.) [79]) 1874. Herrgott, F. J.: Des gouttières en linge plâtré moulées directement sur les membres et

sur leur emploi dans le traitement des fractures. 8. avec fig. 134. H. bestreicht den Verband mit Wagenlack, um ihn wasserdicht zu machen. [80]) **1874. English:**

Fig. 134.



Gouttière en linge plâtré de Hergott. (Gilette: Chirurgie Journalière 1878 Fig. 426.)

Ein klappenförmiger Gypsverband. (Wien. med. Pr. No. 50 u. 51.) Zwischen 2 Lagen Flanell lege man 2 Lagen Calico, nähe diese 4 Lagen der Länge nach in der Mitte zusammen, und zwischen die 4 Lagen beiderseits streue man Gypspulver u. s. w.: selbstverständlich bleibt die Naht frei von Gyps und dient beim Aufklappen des Verbandes als Gelenk. [81]) 1874. G. Ruggi: Leichte Methode des Anlegens des Gypsverbandes bei Hüftgelenkserkrankungen. (Rivista clinica di Bologna anno IV fasc. I.) R. empfiehlt ein Gemenge von Gyps und Gummi. Bei Kindern soll der Verband angelegt werden, indem man dieselben mit Achselgurt und Perinealriemen vertical suspendirt. [82]) 1874. Schinzinger: Ueber Abnahme der starren Verbände. (Berl. klin. Wochenschr. No 9 S. 99.) Sch. benutzt ein geöltes beim Anlegen des Verbandes eingelegtes Band (nach Art des Seutin'schen Compressimeters), um behufs Entfernung des Verbandes die Kettensäge unter denselben zu ziehen, um von innen nach aussen aufzuschneiden. [83]) 1874. Witt: Ueber Verbesserung perverser Gelenkstellung mittels des Gypsverbandes nach Dr. Metzger's Methode. (Arch. für klin. Chir. XVII. p. 678. [84]) 1875. Beely: Der Gypshanfschienenverband. (Berl. klin. Wochenschr. 14. Arch. f. klin. Chir. XIX. p. 112 Taf. III Fig. 11—16.) [85]) 1875. Forster: Ein Apparat zur Bereitung von Gypsverbänden. (Bost. med. and surg. journ. V. 93. 15 p. 416 Octbr. 7.) [86]) 1875. Hamilton: Fracture of the femur treated by plaster of Paris. (Phil. med. Times Jan. 9.) [87]) 1875. Zsigmondy, A.: Der Gypssackverband, eine neue Methode des Gypsverbandes. (Wien. med. Zeitg. No. 39.) Z. nimmt Säckchen von Leinen oder Flanell, mit Gypspulver mässig gefüllt, nach dem Anlegen zu durchfeuchten. [88]) 1876. Bartscher: Gypswasserglasschienen. (Deutsche med. Wochenschr. No. 11.) Die Gypsschienen werden nach dem Erhärten mit Kreide und Wasserglas bestrichen, um grössere Dauerhaftigkeit zu erzielen. [89]) 1876. Bell, G.: Ueber den Gypsverband bei Oberschenkelbrüchen. (Memorabilien XXII p. 499.) [90]) 1877. Dittel: Der à jour Verband bei den osteoplastischen Resectionen nach Pirogoff und Gritti. (Wien. med. Wochenschr. No. 16.) Als Stütze für den durchsägten Calcaneus resp. die Patella in der ersten Zeit nach der Operation nimmt Dittel Gypsschienen, welche gerade über den zu fixirenden Knochen hinüber-gehen, vorn und hinten an der Extremität eine Strecke weit hinaufragen, um mittels circulärer Gypsstreifen fixirt zu werden. Als Unterlage kann ein gleicher Streifen Heftpflaster dienen; man kann den à jour Verband jedoch auch über dem ganzen (Lister's) Wundverbande anbringen. [91]) 1877. Hartwig: Gypsextensionsverbände für Brüche des Oberarms im obern Drittel. (Centralbl. f. Chir. No. 32. Orig.-Mitth.) An dem im rechten Winkel flectirten Vorderarm lege man einen Gypsverband an und benutze zur Extension einen einerseits um die Ellenbeuge, anderseits um das Perineum gehenden Kautschukschlauch zur Distraktion (in der Nacht); bei Tage extendirt schon der Gyps durch seine Schwere. [92]) 1878. Weaver, W. G.: A machine for preparing plaster bandage. (Phil. med. Times 264. 5. Januar) ist eine anscheinend zweckmässige Maschine, welche zugleich aus der rohen Gaze die Binden zu der nöthigen Breite zurechtschneidet; (sie kostet in Wallnuss 5 Dollars).

II.

Kleisterverband (Pappverband)

(bandage amidonné, starch bandage).

§. 62. Den zu diesem Contentivverbande anzuwendenden Kleister stellt man dar, indem man gewöhnliche käufliche Stärke in etwas Wasser gleichmässig verrührt und dann kochendes Wasser zugiesst, ausserdem gebraucht man Pappschienen, Rollbinden aus Gaze, alter Leinwand u. dergl. und als Verbandunterlage Watte, Flanell, Zunder u. dergl. Die Pappschienen lassen sich aus Pappdeckel in jeder beliebigen Form herrichten, sie werden vor dem Anlegen gewöhnlich mit Wasser erweicht, damit sie sich der Oberfläche des Gliedes bequem anschmiegen. Nachdem man die Verbandunterlage applicirt hat, wickelt man zunächst eine Rollbinde in der gewöhnlichen Weise um, streicht mit der Hand oder einem Pinsel eine Schicht Kleister darüber und rollt in umgekehrter Richtung über diese Kleisterschicht die Binde weiter. Jetzt applicirt man die auf beiden Seiten ebenfalls mit Kleister beschmierten Pappschienen, die man in derselben Weise mit Rollbinden befestigt. In dieser Weise fährt man jede Bindenlage mit Kleister bestreichend fort, bis man den Verband für ausreichend hält. Die letzte Bindenlage wird nicht mit Kleister bestrichen, um das Ankleben an das Bett oder die Kleidungsstücke zu verhüten. Da dieser Pappverband etwa 12 bis 24 Stunden zum Erhärten gebraucht, die weichen Pappschienen in vielen Fällen nicht ausreichen, das verbundene Glied in der richtigen Stellung zu fixiren, so ist man manchmal genöthigt, bis zum Hartwerden des Verbandes das Glied durch Zuhülfenahme von Schienen, Laden u. dergl. zu fixiren. Manchmal ist es zweckmässig, die Pappschienen durch kleine Fournirholzstäbchen beim Anlegen des Verbandes zu verstärken, indem man letztere auf der Aussenseite der Pappschienen anbringt, mit Kleister beschmiert und mit einwickelt. Die Pappschienen lassen sich mit Vortheil durch Guttaperchaschienen ersetzen, welche in heissem Wasser weich und formbar werden, und beim Erkalten sofort die nöthige Festigkeit besitzen. Will man die Rollbinden vor dem Anlegen des Verbandes mit Kleister beschmieren, so bedient man sich zu diesem Zweck der Seite 86 Fig. 113 gegebenen Vorrichtung. Die Anlegung des Kleisterverbandes mit Scultet'schen Binden ist heut zu Tage selten.

Das Aufschneiden des Pappverbandes geschieht bei Weitem leichter, als das des Gypsverbandes. Seutin legte zu diesem Zweck unter den Verband sein Compressimeter, ein leinenes Band, welches die Enden des Verbandes überragte und der Verbandscheere als Leitband diente. Seine Hauptverwendung findet der Pappverband bei Fracturen an der obern Extremität; an der untern meist nur als Schutzverband nach geheilten Fracturen u. dergl.

§. 63. [1]) Der Seutin'sche Kleisterverband datirt von 1834, S. wandte sowohl Scultet'sche Binden als Rollbinden an, nahm als Verstärkungsmaterial Pappschienen, zum Unterpolstern an Knochenvorsprüngen u. dergl. Watte, Charpie, Compressen etc.; bis zum Trockenwerden brachte er bei Verbänden an der untern Extremität Distraction

an und liess nach dem Erhärten die Patienten mit Unterschenkelfracturen umhergehen, indem er bei leichter Flexion im Kniegelenk denselben mittels Riemen, die um den Nacken gingen, derart fixirte, dass der Boden nicht berührt wurde. Für den Schuh am gesunden Fuss wurde eine erhöhte Sohle gemacht, der Patient bekam Krücken. Der von Seutin angewandte Buchbinderkleister enthält etwas Leim. [2]) 1836. Encyclographie Belge. [3]) 1837. Seutin, L.: Mém. sur le traitement des fractures en général par le bandage amidonné. Anvers. [4]) 1838. Ders.: Lettre sur différents points relatifs au traitement des fractures par les appareils inamovibles. (Gaz. méd. T. VI. p. 761.) [5]) 1840. Ders.: Du bandage amidonné, ou recueil de toutes les pièces composées sur le bandage depuis son invention. Bruxelles. [6]) 1840. Frech, C.: Der Pappverband nach Seutin. 3 Taf. Mannheim. [7]) 1845. Seutin: Verschiedene Aufsätze in der Presse méd. Belge. [8]) 1849. Seutin: Traité de la méthode amovo-inamovible. I Vol. (Mém. de l'Acad.) [9]) 1849. Ders.: Méthode amovo-inamovible ou exposition complète des usages de l'appareil amidonné. (110 Abbild. im Text.) (Livr. Octbr. November und Decbr. du journ. des conn. méd. chir.) Seutin hat seinen Verband zu einem Universalheilmittel gemacht, indem er ihn gegen alle mögliche Affectionen (Gelenkleiden, Phlegmonen etc. etc.) in's Feld führte. [10]) 1851. Ders.: Der abnehmbare unveränderliche Verband. Aus dem Franz. von Burger. Stuttgart. 110 Abb. [11]) 1838. Laugier: (Gaz. méd. de Paris 41 u. 42) nimmt die im Handel leicht käuflichen Streifen von getheertem Papier mit Kleister zum Contentivverbande, die einzelnen Streifen decken sich theilweise. 3—4 Schichten derselben genügen. [12]) 1838. Aguilhon, H.: Mémoire sur le traitement des fractures par l'appareil inamovible. (Gaz. méd. T. IV. No. 41 u. 42. Octbr.) [13]) 1838. Ders.: Des divers appareils inamovibles et spécialement de l'appareil en papier amidonné dans le traitement des fractures. Thèse. Paris 1838. Fricke (Hamb. Zeitschr. für die ges. Med. VII. 4.) [14]) 1839. Lafargue empfiehlt eine Mischung von Gyps und Stärkemehl zum Contentivverbande; auch modellirt er den (abnehmbaren) Verband am gesunden Glied und legt ihn dann an das kranke. [15]) 1840. Buntzen, A.: De apparatu perman. amylaceo in ossium fracturis adhibito. Havoniae. [16]) 1841. Rechnitz, J. (Pesth) warnt davor, dass man unter dem Kleisterverbande keine Würmer ziehe. [17]) 1843. Heyfelder: Ueber Knochenbrüche und ihre Behandlung, besonders mit dem Kleisterverbande. (Med. Corr.-Bl. Bayr. Aerzte 12 u. 13). [18]) 1843. Barrow empfiehlt Eierkleisterschienen. [19]) 1844 Flögel empfiehlt möglichst consistenten Kleister anzuwenden, weil in diesem Falle die Weite des Verbandes während dem Trocknen am Wenigsten verändert wird. [20]) 1846. Peschau: Zur richtigen Würdigung des Kleisterverbandes. [21]) 1846. King u. Christopher's Contentivverb. mit Kleister und elast. Binden (siehe Gummi elastic.). [22]) 1849—50. Kleisterverb. gegen Gelenkrheumatismus (siehe Schm. Jahrb. Bd. 4. S. 38). [23]) 1852. Burggraeve: Tableaux synoptiques de Clinique chir. (Deutsch von Ravoth und Focke. 1852.) [24]) 1852—53. Ders.: Nouveau système de pansement inamovible. (Deutsch von Focke: Der Watteverband von Dr. Burggräve. Berlin.) 6 Tafeln. [25]) 1855. Permanne: Der Laugier-Heyfelder'sche Papierverband. (Deutsche Klinik.) [26]) 1858. Neuffer (Schm. Jahrb. Bd. 91 p. 353). Ueber Kleistergypsverbände. [27]) 1858. Biederlack (Deutsche Klinik 30) empfiehlt bei Br. d. Extrem. zuerst einen schwachen Kleisterverband anzulegen, und später (nach etwa 8 Tagen) einen stärkern darüber. [28]) 1858. Eulenburg (Allgem. med. Central.-Zeitg. 103). Ueber den Kleisterverband bei Coxitis und über einen inamovibeln Verband bei Spondylarthrocace. (Für letzteren Verband wird zunächst in der Bauchlage des Patienten ein Gypsabdruck genommen und nach diesem der Kleisterverband gearbeitet. [29]) 1859. Metzig: Der modificirte Seutin'sche Verband als Ersatzmittel der primären Amputationen nach schweren Verletzungen. Berlin. (Vortr. 1859 in einer Vers. von Aerzten und Freunden der Wissensch. zu Lissa gehalten.) [30]) 1864. Dufour: Bandelettes amidonnées comme moyen de compression. Strassburg. [31]) 1872. Simmerl, J.: Der Papp-Watt-Verband nach Hofrath v. Linhart und seine Anwendung auf die Fract. der Extremitäten. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. I. p. 357. Taf. II—VI. (Die Tafeln enthalten in 20 Fig. die Modelle für die anzulegenden Verbände.)

III.

Wasserglasverband.

§. 64. Das Wasserglas ist eine helle Flüssigkeit von öliger Consistenz, welche durch Lösung der glasartigen, durch Zusammenschmelzen von Soda mit Sand erhaltenen, Masse in kochendem Wasser zu Stande kommt. Bereits in den 40er Jahren sind von Schrauth Versuche gemacht worden, das Wasserglas zur Herrichtung von Contentivverbänden zu benutzen, dieselben scheiterten damals an der Kostspieligkeit des Präparats. Als späterhin (1857) das Wasserglas billiger wurde, verschaffte es sich allmälig immer weitere Verbreitung. Im Allgemeinen hat es dem Gypsverbande gegenüber den Nachtheil, dass es viel langsamer fest wird, andererseits den Vortheil grösserer Leichtigkeit. Die Anlegung des Wasserglasverbandes geschieht am bequemsten mit Zuhülfenahme von Gazebinden, welche man einfach in die Wasserglasmasse eintaucht, dieselben können sofort zum Verbande benutzt werden, letzterer wird im Uebrigen ganz in derselben Weise angelegt wie der Gypsverband: Flanell resp. Wattunterlage u. s. w. Man hat darauf zu achten, dass die Wasserglasbinden nicht ganz bis an den Rand der Unterlage oder gar über dieselben hinaus auf die blosse Haut zu liegen kommen, da der hartgewordene Verband sehr scharfe, leicht einschneidende Ränder bekommt.

In gleicher Weise richtet man den Wasserglasverband her, indem man das betreffende Glied mit Rollbinden einwickelt und durch einen Assistenten fortwährend mittelst eines Pinsels die Bindentouren mit Wasserglas bestreicht.

Da der Wasserglasverband zu vollständigem Erhärten 24 Stunden und mehr gebraucht, so ist bei dem Anlegen desselben die Zuhülfenahme von Schienen (Zinkschienen) besonders rathsam, damit dieselben während dieser Zeit contentiv wirken. Roser legt über den Wasserglasverband einen Gypsverband, der bis zum Erhärten des Wasserglases liegen bleibt. Wegen seiner Leichtigkeit und trotzdem grosser Festigkeit eignet sich der Wasserglasverband ganz besonders in den Fällen, in welchen man die Patienten herumgehen lassen will. Bei geheilten Brüchen des Unterschenkels z. B., wo die Fractur im Gypsverbande geheilt ist, wird er, besonders wenn die Patienten sich nicht schonen können, als Schutzverband für einige Wochen mit Vortheil angewendet. Seine verhältnissmässige Leichtigkeit macht ihn jedoch auch zu Schutzverbänden für Gelenke in Form von Hohlschienen oder aufklappbar, sodann zur Stellvertretung vom Instrumentenmacher und Bandagisten herzurichtender Schienenapparate, Prothesen u. dergl. geeignet (siehe Fig. 135).

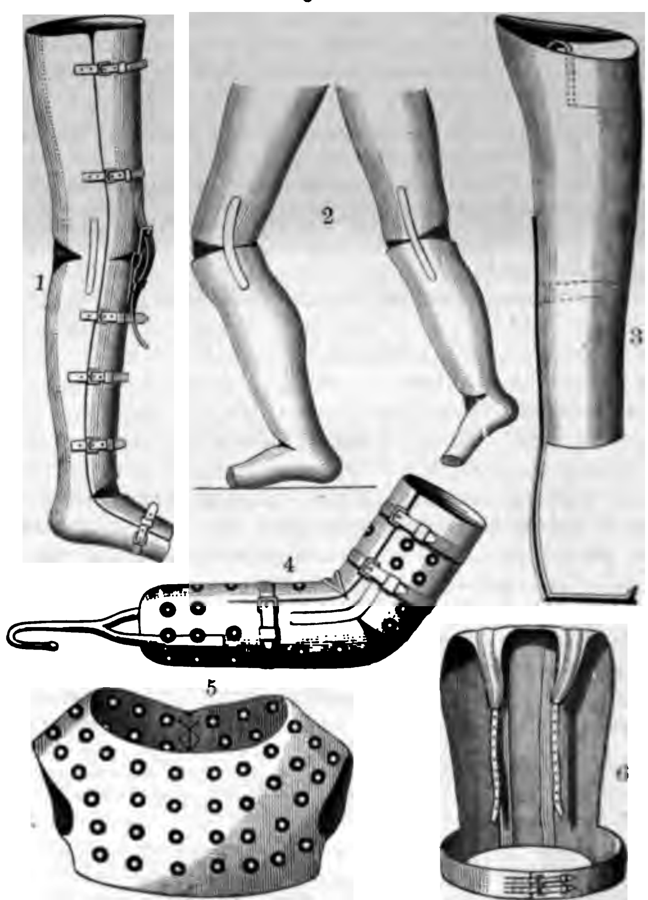
§. 65. Combinationen des Wasserglases mit andern erhärtenden Substanzen, Dextrin, Gyps (z. B. abwechselndes Umwickeln von Wasserglas- und Gyps- [Dextrin-] Binden beim Anlegen des Verbandes) ferner Zusatz von Kreidepulver, kohlensaurem Kalk, Kalkhydrat, Magnesit, Cement etc. vermögen das Festwerden bedeutend zu beschleunigen. Durch Zusatz von Kreide oder Gyps zu dem Wasserglas kann man eine breiartige oder kittartige Masse herstellen, welche so hart wird, dass man Glas damit ritzen kann. Durch Zusatz von

etwas Alkohol, Uebergiessen des Verbandes mit demselben, wird die Verdunstung und somit das Erhärten ebenfalls beschleunigt. Kaliwasserglas wird schneller hart als Natronwasserglas.

§. 66. [1]) Betreffs der Wasserglasverbände von **Schrauth** siehe Dr. **Hermann**: Wien. med. Presse 1865 No. 27 und Allgem. Centralzeitung 1865 No. 58. [2]) 1864. **Kreuzberg**: Kurze Anleitung zum Gebrauch des Wasserglases. München. [3]) 1865. **Schuh**: Allgem. Wien. med. Zeitung 18. Juli und Allgem. med. Central-Zeitg. No. 60 lobt die Wasserglasverbände sehr. Er nimmt Streifen von Leinewand, Calico, ungeleimtes Papier, bestreicht dieselben mit Wasserglas und legt sie um das zu verbindende Glied. Man kann auch die Extremität selbst mit Wasserglas bestreichen. [4]) 1866. **Pamard**, A: Bandages inamovibles au Silicate de Potasse. (Gaz. hebdom. No. 43 p. 683.) [5]) 1866. **Michel**, S.: Sur l'emploi du silicate de potasse dans la confection des appareils inamovibles. (Bull. de thérap. Mai 15.) [6]) A. **Espagne**: De l'emploi du silicate de potasse pour la confection des appareils inamovibles. (Montpell. méd. Jan.) Bereitung des zu Verbänden dienenden rasch erhärtenden Wasserglases: Kieselsteine werden glühend gemacht, in Wasser zersprengt, getrocknet und pulverisirt; dann wird im Verhältniss von 6 : 5 Pottasche zugesetzt, zu dem Gemisch 4 Theile Holzkohle zugefügt, das Ganze zusammengeschmolzen und dann



Fig. 135.



Figuren, verkleinert aus Kappeler und Haffter's Public. in der Deutschen Zeitschr. f. Chir VII. p. 129 Taf. VIII. (No. 12.)

auf eine eiserne Platte zum Abkühlen gegossen, pulverisirt, in Wasser gelöst, filtrirt und zur Syrupsdicke eingedampft. Die damit hergerichteten Verbände sollen leichter sein, als der Kleisterverband und in einigen (3–3½) Stunden hart sein. [7]) 1868. Dittels à jour Verband. (Wochenbl. der Wiener Aerzte No. 10.) Dittel legt schmale Leinewandstreifen in kleinen Abständen quer um das Glied, bringt dann schmale in Leinewand gehüllte und in Wasserglas getränkte Schusterspäne der Länge nach in kleinen Abständen an und fügt diese durch abermalige quere, in Wasserglas getauchte Bindenstreifen zusammen. [8]) 1870. Hofmokl: Das Wasserglas und die Pappe. (Wien. med. Pr. 29–31 ff.) [9]) 1871. Wedemann (Eisenach): Ueber den Wasserglasverband. (Deutsche Kl. No. 26.) [10]) 1874. Wartmann, C. L.: (Bull. de Soc. méd. de la Suisse romande No. 8). Uebergiessen des Wasserglasverbandes mit Spiritus zum schnelleren Trocknen. [11]) 1876. Bartscher (Deutsche med. Wochenschr. No. 11) empfiehlt Gypsschienen mit einem Ueberzug von Wasserglas (mit oder ohne Zusatz von Kreide) zu versehen, wendet überhaupt das Wasserglas mit dem Gypsverband in den mannichfaltigsten Combinationen an. [12]) 1876. Kappeler und Haffter: Der articulirt mobile Wasserglasverband und seine Anwendung in der Orthopädie und Prothese. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VII. p. 129 Taf. VIII.) Diese interessante Arbeit gibt ein beredtes Zeugniss dafür ab, wie zweckmässig sich das Wasserglas zur Herrichtung aller möglichen orthopädischen Apparate, Prothesen, Ruhe-, Extensionsschienenapparate und sonstiger in der Regel vom Instrumentenmacher und Bandagisten herzurichtender meist sehr kostspieliger Apparate verwenden lässt. Durch Einschalten von Schienen, Riemen, Schnallen an den Gelenken, ferner durch Anbringung seitlicher starker Kautschukstreifen (Fig. 135 1. 2. 4) an Stelle von Gelenkschienen, Ausschneiden der Verbände entsprechend den Gelenken zur Herstellung der Beweglichkeit u. s. w. ist derselbe den mannichfachsten Zwecken dienlich. Wir geben hier nur einige Beispiele in Abbildung wieder und verweisen wegen des Näheren auf das Original. Die bei Fig. 1 auf der Streckseite angebrachte Schnalle kann die Flexion im Kniegelenk beliebig reguliren. Fig. 3 zeigt einen Apparat, der an Stelle der Taylor'schen Maschine für Coxitis zum Umhergehen treten könnte. (Stützpunkt der Wasserglaskapsel am Tuber ischii.) Fig. 4 ist eine Prothese für den Vorderarm. Die Löcher in derselben sowie in dem Wasserglascorsett Fig. 5 machen den Verband leichter und ventilirbar. Fig. 6 stellt einen Taylor'schen Apparat für Kyphose aus Wasserglas her. Die beiden Riemen werden unter den Achseln nach hinten geführt und dort an im Verband befestigten Schnallen eingeschnallt. [13]) 1878. S. Paschkewitsch: Der Wasserglasverband. (Beilage zu dem Protocoll der med. Ges. im Kaukasus 1877 No. 2.)

IV.

Leimverband.

§. 67. Der Leimverband lässt sich am zweckmässigsten in der Weise herrichten, dass man Leinewandstreifen auf einer Seite mit Tischlerleim von Honigconsistenz bestreicht, trocknen lässt und zu Binden aufrollt; die geleimte Seite soll Aussenseite werden. Diese Binden, für ganz kurze Zeit in heisses Wasser getaucht, werden ohne Weiteres um das mit einer schützenden Unterlage versehene Glied gewickelt. Nach Belieben kann man das verschiedenste Schienenmaterial zur Verstärkung hinzuziehen. Der Verband trocknet schneller als der Kleister- und Dextrinverband und erhält eine bedeutende Festigkeit.

Man kann auch ganz in derselben Weise wie beim Kleisterverbande oder Wasserglasverbande verfahren, letzteres namentlich, wenn man Gazebinden zum Verbande benützt.

§. 68. [1]) 1835. Veiel in Cannstatt legt die Scultet'schen Streifen in Leimwasser, um dem Contentivverbande mehr Festigkeit zu geben. (Württemb. Corr.-Bl. No. 10.) [2]) 1845–46. Vanzetti (Charkow) bestreicht Leinenstreifen mit Tischlerleim, und wickelt sie nach dem Trocknen zu Binden auf. (Ann. scholae clin. Univ. Charcovian.)

[3]) 1865. Hamon: Essai sur la méthode amovo-inamovible ou plutôt valvaire etc. (Bandage gélatino-alcoolisé lacé.) Gaz. méd. de Paris No. 1. H. streicht mittels eines Pinsels die alkoholische Lösung auf die Bindentouren beim Anlegen des Verbandes. [4]) 1865. Campbell de Morgan (Med. Tim. and Gaz. Mai) [5]) 1868. Lang, E.: Der Leimverband in der chirurg. Klinik zu Tübingen. Dissert. (Die Bruns'sche Methode des Leimverbandes ist der von Vanzetti ähnlich.) [6]) 1868. v. Cheever, David (Boston city hosp.) Ber. von 1864—67. Leimverbände bei complicirten Fracturen. [7]) 1870. Asteriak: On the surg. lessions of the late war. (Boston med. and surg. journ. April 14). Reclame für ein Präparat, genannt Ichthyocolla (präparata Spaldingii.) [8]) 1870. Macleod, G.: Clinical report of cases treated in the surg. wards of the Glasgow Infirmary Jan. — Juni. (Glasgow med. journ. Novbr.) M. benützt als Lösungsmittel den Methylalkohol und wendet in dieser Lösung getränkte Rollbinden zum Verbande an. Besonders geeignet ist der Leimverband als Schutzverband bei bereits geheilten Fracturen. [9]) 1870. Hamm, L.: De l'emploi de l'appareil biannulaire gélatiné lacé dans le traitement des fractures de la clavicle. (Bull. gén. de thér. 30. Mai p. 467.) Gelatinringe, welche um beide Schultern gelegt und hinten im Rücken zusammengezogen werden. [10]) 1871. Hofmokl: Der gewöhnliche Tischlerleim als Klebemittel in der Chirurgie. (Wien. med. Pr. 43.) [11]) 1873. Bruns: Der Leimverband. (Deutsche Klin. 1) Beschr. des von Vanzetti empfohlenen Verbandes. B. bestreicht die Leinewand mit Leim, lässt trocknen und wiederholt das Bestreichen noch 2mal um mehr Leim auf derselben zu fixiren. Die geleimte Leinewand wird zu Binden geschnitten und aufgerollt. Unterlagsbinde aus Mull. Renversé's fallen beim Anlegen des Verbandes fort. [12]) 1875. Roberts empfiehlt einen Brei aus Leim und Zinkoxyd, welcher in 4 bis 8 Stunden erhärtet. [13]) Pantier: Appareil pour les fractures transversales de la rotule. (Journ. de méd. et de chir. prat. Mai. p. 215.) P. legt an Unter- und Oberschenkel 2 getrennte Leimverbände an und versieht dieselben mit Löchern und Riemen zum Schnüren der Fragmente.

V.

Dextrinverband.

§. 69. Dextrin, Stärkegummi, ist eine farblose gummiartige Masse, welche in Wasser leicht löslich ist. Man kann diese Lösung behufs Herrichtung des Contentivverbandes ziemlich concentrirt nehmen, verfährt im Uebrigen wie beim Kleisterverbande. Der Verband wird rascher fest als der Kleisterverband und man kann das Erhärten bedeutend beschleunigen, wenn man der wässrigen Dextrinlösung Alkohol zusetzt; oder den angelegten Verband mit etwas Alkohol, in welchem das Dextrin nicht löslich ist, begiesst.

§. 70. [1]) 1838. Velpeau: Note sur un nouveau perfectionnement de l'appareil inamovible. (Bull. de thér. XIV. p. 100) und 1841 Bull. thér. méd. chir. Fevrier. [2]) 1841. Ders.: Du traitement des fractures par le bandage dextriné. (Ann. de Chir. franc. et étrangère.) [3]) 1845. Malgaigne: Ueber Dextrinverbände. (Journ. de méd. et chir. Mai.) [4]) 1846. Utterhöven wendet Dextrinbinden zum Contentivverband an. [5]) 1852. Larsen in Kopenhagen stellt sich seine Masse zu Dextrinverbänden folgendermassen her: 12—15 Kannen Wasser werden mit 4 ℔ gequetschtem Malz gekocht und unter Umrühren 12 ℔ Kartoffelamidon zugesetzt, bei 60° erwärmt, bis die Flüssigkeit gleichmässig und ziemlich klar ist, dann wird zur Hälfte eingedampft, auf 30° abgekühlt, 1 ℔ Gäscht zugesetzt. Nach dem Abgähren Eindampfen zu Salbenconsistenz. [6]) 1854 Pelican (Med. Zeitung Russlands S. 180.) Gypsdextrinmasse zum Verbande mit Pappschienen, namentlich zum Transport Verwundeter und Operirter auf dem Schlachtfelde. [7]) 1855. Heyfelder (Deutsche Klinik 30) empfiehlt eine Masse von 1½ ℔ Gyps, 500 Wasser und 30 Dextrin zu Contentivverbänden.

VI.

Sonstige Contentivverbände.

1) Kittverband.

§. 71. Lorinser hat 1857 den gewöhnlichen Kitt, wie er zum Zusammenkitten gebrochener Porzellangefässe gebraucht wird, zu Contentivverbänden empfohlen, man nehme 1—2 Theile Quark, 1 Theil Aetzkalk und rühre mit etwas Wasser zum dicken Brei an, als Unterlage dient Flanell. Der Verband ist wasserdicht und besitzt bedeutende Festigkeit.

[1]) 1859. Lorinser: Bericht des Krankenhauses Wieden pro 1857. [2]) 1867. Ders.: (Wien. med. Wochenschr. 23.) [3]) 1873. de Couronne: Emploi du mastic de vitrier en chir. (Bull. gén. de thér. Octbr. 15.) Anwendung des Glaserkitt mit Compressen zu Polsterungsschienen etc., damit der Kitt nicht zu sehr austrocknet, soll er mit Wachstaffet oder Gummi überzogen sein.

2) Colophoniumverband.

§. 72. Harzige Substanzen, namentlich die starkklebenden Pechsorten, sind seit den ältesten Zeiten beim Anlegen der Verbände bei Beinbrüchen zu Hülfe gezogen worden, sie waren Bestandtheile der Beinbruchpflaster, man beschmierte damit die kranken Glieder, namentlich die Stellen, wo der Knochen gebrochen war und auch die Schienen und Verbandstücke. Die Anwendungsweise derselben zu eigentlichen erhärtenden Contentivverbänden, wie sie von Emmert geübt wird, ist folgende:

Eine dicke Flachslage wird auf einer Seite mit gepulvertem Colophonium bestreut und dann in Weingeist getränkt und so auf das zu verbindende Glied gelegt, dass die Colophoniumschicht der Haut direct anliegt. Das Ganze wird mittelst Binden befestigt. Der Colophoniumverband liegt überall der Haut fest an, mit welcher er verklebt; ausgetrocknet erhält er eine grössere Härte als der Gypsverband.

3) Magnesitverband.

§. 73. Küster hat 1869 (mit seinem Assistenten Utterhardt zusammen) in dem Barackenspital des Berliner Hülfsvereins Verbände gemacht aus Wasserglas mit feingepulvertem Magnesit (am Besten aus Mineralwasserfabriken zu beziehen); das Ganze wurde zu einem Brei umgerührt, Binden damit bestrichen und in der Weise zu Verbänden benützt, wie Gyps oder Kleister; der Verband wird in 24—36 Stunden steinhart, ist leichter als Gyps und widersteht besser der Feuchtigkeit.

[1]) Küster 1873 (Deutsche Klinik No. 12.) [2]) Ders. 1873 (Berl. klinische Wochenschr. No. 16.) Zu Binden benutzte König Stautz, ein käufliches ungebleichtes Baumwollenzeug, welches gewaschen wie Gaze weich wird. 1 Th. Magnesit, 2 Th. Wasserglas zum Tränken der Binden. [3]) 1877. English: Ueber den Magnesiawasserglasverband. (Pesther med. chir. Pr. No. 45.)

4) Paraffin- und Stearinverbände.

§. 74. Die bei gewöhnlicher Temperatur festen Fette, besonders die Glyceride der Palmetin-, namentlich aber der Stearinsäure, ferner das Paraffin, ein Gemisch verschiedener kohlenstoffreicher Kohlenwasserstoffe, in den Destillationsproducten der Steinkohle (und im Petroleum) enthalten, sind ebenfalls zur Herrichtung von Contentivverbänden empfohlen worden. Paraffin wird bereits an warmen Sommertagen so weich, dass die Wirkung des Contentivverbandes verloren geht. Es wäre daher nur im Winter zu gebrauchen. Stearin verträgt höhere Wärmegrade und könnte auch im Sommer zu Contentivverbänden benutzt werden. Startin empfiehlt eine Mischung beider Substanzen zu gleichen Theilen. Zum Abnehmen des Verbandes genügt Erweichen desselben mit Benzin. Der Paraffinverband kann im warmen Bade gelöst werden. Die Masse und Binden sind wieder verwerthbar. Zur Verstärkung legt Startin in Paraffin getränkte Filzstücke ein, Hüter Wachstafeln.

[1]) Der Paraffinverband ist von Lawson Tait empfohlen. (1865—66 Med. Times and gaz. Novbr. 3 p. 471.) [2]) 1867. Hueter: Ueber Paraffinverbände. (Berl. klin. Wochenschr. No. 50.) [3]) 1867. Startin, J.: On Paraffo-Stearine, a substitute of starch, plaster of Paris and such like substances in bandages and splints. (Brit. med. journ. März 30 p. 348.) [4]) Bericht über Paraffinverbände in der Petersburger med. Zeitschr. XIV. Heft 2.

Cap. IV.

Wundverbände.

§. 75. Kleine oberflächliche Wunden hat man von jeher meist ohne Verband gelassen, es bildete sich durch Eintrocknen des Wundsecretes auf der Wunde eine Kruste, welche über kurz oder lang abfiel, unter derselben war vollständige Heilung eingetreten. Bei stärker secernirenden oder blutenden Wunden unterstützte man die Bildung des Schorfes durch austrocknende Mittel, man streute trockene Pulver, Mehl, Staub, trockene Erde u. dergl. auf, legte Feuerschwamm auf Blutegelstiche, Spinngewebe u. dergl. auf die Wunden. Zu demselben Zweck applicirte man schorfbereitende Substanzen, wie die Reihe der Aetzmittel, arg. nitr., bes. liq. ferri sesquichlor.; wandte das ferrum candens an; oder man begünstigte die Verdunstung und Eintrocknung durch fortdauernde erneute Zuführung frischer Luft, eventuell unter Zuhülfenahme des Blasebalgs. Bei grösseren Wundflächen, ferner auch bei solchen Wunden, welche sich weit in die Tiefe erstreckten, konnte man selbstverständlich keinen vollständigen Schorf erzielen, indem einmal durch die Einschrumpfung des Schorfs, Bewegungen und Zerrungen an grösseren Wunden, der Schorf Risse bekam, aus welchen sich stets frisches Secret aus der Tiefe entleerte, anderseits der an der Oberfläche der Wunde anhaftende Schorf selbst durch Anstauung und Retention in der Tiefe gebildeter Wundsecrete gefährlich wurde und entfernt werden musste, wenn er nicht von den Secreten direct durchbrochen und weggespült wurde. Jedoch auch

für diese schwierigeren Fälle der Wundbehandlung suchte man das offene Liegenlassen der Wunden, dessen Vortheile, Billigkeit, leichte Besichtigung, andauernde ruhige Lagerung von selbst einleuchtete, zu ermöglichen und bildete die offene Wundbehandlung zu einer vollständigen Wundbehandlungsmethode aus, welche heutzutage in vielen Fällen vor allen anderen den Vorzug verdient, namentlich dann, wenn durch bereits eingeleitete stärkere Zersetzungen besonders tiefer Wunden die antiseptische Occlusivmethode keine Vortheile mehr bieten kann.

I. Schorfheilung.

§. 76. [1]) 1789. J. Moore: Abhandlung über die Verfahrungsart der Natur zur Heilung der Wunden. (Neueste Samml. f. Wundärzte St. I. S. 1. Leipzig.) [2]) Hunter hat sich in ausgedehntem Maasse mit der Schorfheilung beschäftigt, kam jedoch bei grösseren Wunden von derselben zurück. (J. Hunter 1828: Abhandlung über Blut, Entzündung und Schusswunden [Cap. von der Schorfheilung.] Deutsch von Fr. Braniss). [3]) 1835. A. Cooper: Oeuvres chir. compl. trad. par Chassaignac et Richelot. Paris. p. 43. [4]) 1842 Demarest benutzte bes. Lerchenschwamm, Spinngewebe u. dergl., ferner arg. nitr. zum Austrocknen. [5]) 1843. Bonnet: (Mémoire sur la cautérisation) benutzte die Schorfbildung mittelst Aetzmittel und Ferr. candens direct als Schutzmittel gegen Infection. Wardrop sah in einem Falle von Amput. mammae in 30 Tagen Ueberhäutung zu Stande kommen unter einem Schorf. [6]) 1859. Ritzinger, V.: De la cicatrisation en général et de celle dite sous-crustacée en particulier. Thèse de Strassbourg. [7]) Volkmann: Einige Worte über die Heilung von Geschwüren unter dem Schorf und über das Princip der Occlusiverbände. (Arch. f. klin. Chir. III. p. 272 ff. und XV. p. 455.) [8]) 1863. J. Paget: Lectures on surgical pathology. Ed. by Turner. p. 169. [9]) 1867. Bourgade räth, man solle alle Wunden nach Operationen sofort mit liq. ferri sesquichlor. ätzen, der dabei gebildete Schorf löse sich in 6—8 Tagen und die gefährlichste Zeit zum Zustandekommen der Infection sei vorüber. [10]) 1869. Hornsey Casson: The dry earth treatement of wounds. (Brit. med. journ. April 17); das Austrocknen der Wunden nimmt denselben den Geruch. [11]) 1873. Rattray: Earth as a surg. application. (Lancet July.) [12]) 1873. Trendelenburg: Ueber die Heilung der Knochen- und Gelenkverletzungen unter einem Schorf. (Arch. f. klin. Chir. XV. p. 455.) [13]) 1876. Marcuse: Vergleichende experimentelle Untersuchungen über die Schorfheilung. (Deutsche Zeitschrift für Chir. VII. Heft 1 u. 2.)

II. Ventilation der Wunden.

§. 77. [1]) 1858. Bouisson: Mém. sur l'utilité de la ventilation des plaies et des ulcères. (Compt. rend. de l'Acad. des sc. T. 47. p. 54.) B. lässt die Wunden vollständig offen liegen, und die Verdunstung der Wundsecrete bei stärker secernirenden Wunden durch Anwendung des Blasebalgs befördern. [2]) 1859. Demarquay und Leconte: Cicatrisation des plaies sous l'influence de l'acide carbonique. (Compt. rend. de l'acad. des sc. T. 49. p. 893.) [3]) Ders. 1866: Essai de pneumatologie méd. Paris. (Die Wunden sollen fortwährend von einer Atmosphäre von Kohlensäure umgeben sein.) [4]) 1860. E. Salva: Du gaz d'acide carb. comme analgésique et cicatrisant des plaies. (Gaz. méd. de Paris No. 33.) [5]) 1860. L. Ferand: Quetschwunden am Fuss. Ventilation nach Bouisson. (Gaz. hebd. VII. 9.) [6]) 1862. M. Raynaud: De l'asphyxie locale et de la gangrène symmétrique des extremités. Thèse. Paris. [7]) 1862. Laugier: Nouveau mode de traitement de la gangrène. (Compt. rend. de l'acad. des sc. T. 54 p. 935). Nach L. wird durch Sauerstoffmangel die Gangrän befördert, man solle also möglichst immer für eine Sauerstoffatmosphäre in der Umgebung der Wunde sorgen. [8]) 1866. Bérenger-Féraud: Ueber Behandlung der Wunden durch Ventilation. (Bull. de thér. LXX. p. 59. Jan. 30 u. Febr. 15.) [9]) 1868. Francis, L: Transparent treatement; a new invention for the use of burns and other affections of the extremities. (Med. and surg. rep. No. 5.) Bei Amputationen, Verletzungen u. s. f. soll die Extremität in einen gläsernen Stiefel gesteckt werden (Glascylinder), der mit Hülfe einer Gummimanchette

an seinen beiden Enden luftdicht schliesst. Die Wunde kann somit jederzeit besichtigt, die Luft je nach Wunsch verdichtet, resp. verdünnt werden. [10]) 1870.?? Zur Behandlung grösserer Wunden. (Berl. klin. Wochenschr.) Man lege um den Amputationsstumpf einen flaschenförmigen Gummisack und bringe einen Schlauch mit Messingventil zum Auspumpen der Luft unter demselben und zum Einpumpen von Sauerstoff an. [11]) 1870. Bérenger-Féraud: Du pansement des plaies et des ulcères par la ventilation. (Bei kleinen Wunden genügt Zugluft, bei grösseren nehme man den Blasebalg zu Hülfe, der eventuell durch eine Puderspritze oder den pulvérisateur ersetzt werden kann. Durch Aufträufeln von Aether kann die Antisepsis dabei erhöht werden.) (Bull. gén. de thér. Octbr. 15 u. 30.) [12]) 1877. Méthode d'aëration; Traitement rationel des plaies. Moskau. (Gutachten der Specialcommission für Wundbehandlung in Moskau an die dortige chirurg. Gesellschaft.) Stagnation der Luft wird für das schädlichste Moment bei der Wundbehandlung erklärt, ihr entgegenzuwirken müsse das Hauptbestreben der Wundbehandlung sein.

§. 78. Wie aus Vorstehendem ersichtlich, wird die Ventilation der Wunden auf sehr verschiedene Weise ausgeführt und in mannigfachster Art mit anderen speciellen Wundverbandzwecken combinirt. Schon dadurch, dass man von der gewöhnlichen atmosphärischen Luft abging und die Wunden den verschiedensten sonstigen respirabeln und irrespirabeln Gasen aussetzte, sie damit ventilirte, war man genöthigt, die Trennung dieser Gase von der äusseren Luft zu ermöglichen, man musste ein Gehäuse, möglichst luftdicht anschliessend, herrichten, so dass man eigentlich in diesen Fällen schon von einem Occlusivverbande, wenigstens einem solchen, der die atmosphärische Luft abhält, reden kann. Je nachdem man ferner diese Gase oder die gewöhnliche Luft unter derartigen Wundbehältern verdichtete oder verdünnte, wirkte man entweder nach Art eines Compressivverbandes oder in umgekehrtem Sinne, ansaugend. Das letztere ist weiter nichts, als die Anwendung der bekannten Jounod'schen Schröpfstiefel auf Wunden, an denen sie leicht zu erklärende Circulationsveränderungen und dadurch auch Secretionsveränderungen hervorrufen. Nach J. Guérin (1866) wird dies Verfahren Occlusion par Aspiration genannt (siehe Occlusivverbände).

Endlich hat man die auf die Wunden einwirkende Luft warm oder heiss gemacht, und dadurch specielle Erfolge zu erzielen gesucht. So brachte Guyot bei seinem nach ihm benannten Incubationsverfahren Luft von Blutwärme in Anwendung; ja sogar die strahlende Wärme glühender Kohlen liess man auf die frei offen liegenden Wunden aus einiger Distanz einwirken, so lange der Patient es ertrug. Vgl. hierüber:

[13]) 1774. Taure: De la chaleur actuelle dans le traitement des ulcères. (Mém. de l'acad. de chir. 4. Paris.) [14]) 1840. Guyot: De l'incubation et de son influence thérapeutique. Paris. [15]) 1842. Ders.: De la chaleur dans le traitement des plaies etc. 8. avec fig.

III. Offene Wundbehandlung.

§. 79. Die offene Wundbehandlung, wie sie heute betrieben wird, knüpft sich an die Namen Burow, Vezin, Bartscher, Rose, Krönlein u. A. Ueber die älteren Verfahren bei Ausübung derselben siehe [1]) Krönlein: Historisch-kritische Bemerkungen zum Thema der Wundbehandlung. (Arch. f. klin. Chir. XVIII. p. 79.) Burow hat schon 1835 eine Amputation ohne jeden Verband geheilt. [2]) 1834. Quelques recherches sur la cicatrisation des plaies exposées au contact de l'air. Thèse de Paris. Vezin's Arbeit über die offene Wundbehandlung datirt von 1850, Bartscher's erste Publication ebenfalls. [3]) 1850. Girouard: Cicatrisation des plaies à l'air libre. Thèse de Paris. [4]) 1859. Demarquay et Leconte: Ueber den Einfluss der atmosphärischen Luft, des Sauerstoffs, Wasserstoffs und der Kohlen-

säure auf Heilung der Wunden. (Gaz. hebd. VI. 18. 51.) [5]) 1860. Gaz. de Paris No. 16. [6]) 1861. Gaz. hebdom. IX. 14. [7]) Bartscher, F.: Die Nachbehandlung der Amputationen. (Deutsche Klinik.) [8]) 1866. J. B. M. Blanc: De l'action de l'air sur les plaies, les ulcères et les foyers purulents. (Thèse pour l'aggreg.) Montpellier. [9]) 1866. Burow, A. sen.: Ueber den nachtheiligen Einfluss der Verbände bei Amputationen. (Deutsche Klinik 24.) [10]) 1866. Kien (Clinique chirurg. de Prof. Sédillot, sem. d'été 1866). Offene Wundbehandlung; sobald sich Erysipele zeigen, wird sofort die punktförmige Cauterisation gemacht. [11]) 1872. Krönlein: Die offene Wundbehandlung nach Erfahrungen aus der chir. Klinik zu Zürich. Zürich. 139 S. [12]) 1873. Burow: Offene Wundbehandlung. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. II. Heft 4 u. 5.) [13]) 1874. Davy, R.: The open treatement of wounds. (Med. times and gaz. April 4. p. 385.) D. wendet beim Reinigen der Wunden den Wasserspray an. [14]) 1874. Kottmann, A: Bericht über die Leistungen der chir. Abtheilung des Bürgerspitals in Solothurn. (Corr.-Bl. f. schweizer Aerzte 1876 No. 2). [15]) 1874. Humphry: Offene Wundbehandlung. Chloral als gutes Antisepticum empfohlen. Campbell de Morgan verbindet die Wunden einige Tage, dann lässt er sie offen liegen. [16]) 1874. Böckel, E. (Gaz. méd. de Strassbourg). [17]) 1875. Schinzinger: Bericht über die chirurgische Privatklinik in dem Mutterhause der barmherzigen Schwestern zu Freiburg. Januar 1872 bis Juli 1875. [18]) 1875. Krönlein: Offene und antiseptische Wundbehandlung, eine vergleichende Zusammenstellung der mit diesen Methoden der Wundbehandlung an den Universitätskliniken zu Zürich, Leipzig und Halle erzielten Resultate. (Arch. f. klin. Chir. XIX. Heft 1.) [19]) Ders. schon eodem loco XVIII p. 74. Historisch kritische Bemerkungen zum Thema der Wundbehandlung. [20]) 1876. Reyher: Antiseptische und offene Wundbehandlung. (Arch. für klin. Chir. XIX p. 712.) [21]) 1876. Burow: Ueber offene Wundbehandlung. (Arch. f. klin. Chir. XX Heft 1.) [22]) 1876. Kleberg: Chirurgisches aus dem Stadthospital zu Odessa. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. VI.) [23]) 1876. Leisrink: Mittheilungen aus der poliklinischen und privaten Praxis. (Deutsche Zeitschr. für Chir. VI p. 345.) [24]) 1876. Dennis: On the treatement of amputations by the open method. (New-York med. journ. p. 8.)

§. 80. Da die offene Wundbehandlung einen ihrer Vorzüge vor anderen Methoden darin sucht, dass man dem Gliede möglichst vollständige Ruhe gönnen kann, welche durch jeden Verbandwechsel gestört wird, so muss auf gute Lagerungsvorrichtungen von vornherein Bedacht genommen werden. Am einfachsten gestaltet sich die Behandlung, wenn, wie dies bei vielen Amputationen, Resectionen, Operationen am Vorder-

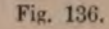


Fig. 136.



Lagerung des Amputationsstumpfes nach Billroth zur offenen Wundbehandlung. Die der Extremität als Ruhelager dienenden Rosshaarpolster können einzeln aus der Lade herausgenommen, gewechselt, dickere und dünnere eingeschoben werden. (Leiter's Catalog 1876 Seite 115 Fig. 19; kostet 15 Gld.)

arm und Unterschenkel der Fall ist, ein untergestelltes Gefäss die Wundsecrete ansammelt (Fig. 136). In anderen Fällen, so besonders bei Operationen am Oberschenkel und Rumpf, ist man genöthigt, durch häufiges Wechseln der untergelegten Verbandstoffe die ausgeflossenen

Secrete wegzuschaffen. Die Lagerung muss selbstverständlich so eingerichtet werden, dass die Secrete möglichst frei abfliessen, worauf auch beim Nähen der Wunden stets Bedacht genommen werden muss. Letzteres unterbleibt in Fällen ganz, wo beim Lister'schen Verbande ein fast vollständiger Verschluss durch die Naht mit Erfolg vorgenommen wird. Bei der Combination der offenen Wundbehandlung mit Suspensions-, Extensions- und Contentivverbänden ist das Reinhalten dieser Verbandgegenstände mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, jedoch in vielen Fällen ausführbar und ausgeführt, wie die Erfahrung lehrt. Bei Wunden des Gesichts, Kopfes und derjenigen Körperstellen, welche für gewöhnlich unbedeckt sind, wird schon wegen des Ekels, den die Patienten und die Umgebung empfinden, die offene Wundbehandlung keine allgemeine Einführung erfahren, und an den übrigen Körperstellen bilden bei Patienten, die das Bett verlassen, die Kleidungsstücke den deckenden Verband, welche dann schon um der Reinlichkeit willen durch irgend einen saubern Deckverband ersetzt werden sollten.

Die aus eingetrocknetem Secrete bestehenden, der Oberfläche der Wunde anhaftenden Krusten müssen von Zeit zu Zeit entfernt werden. Um dabei an der Wunde keinen Reiz zu setzen, oder gar an den Rändern, an denen diese Borken am Festesten haften, eine Beschädigung des Narbensaumes zu setzen, eventuell auch durch Läsion der Granulationen Blutungen hervorzurufen, muss die Lösung der Borken mit äusserster Vorsicht geschehen, ein bei grösseren Wunden sehr zeitraubendes Geschäft. Zweckmässig werden dieselben vorher mittelst Wasser etwas losgeweicht.

Lässt man es durch beständiges oder zeitweiliges Aufträufeln von Wasser nicht zur Bildung von Krusten auf der Wundoberfläche kommen, so hat man mit der offenen Wundbehandlung die Irrigation combinirt. Die Irrigation, besonders die continuirliche, als Wundbehandlungsmethode ist in ihrer einfachsten Anwendung eine modificirte offene Wundbehandlung, dient jedoch als temporäre, discontinuirliche Irrigation ebenfalls zum Reinigen der Wunden beim Wechseln der deckenden Verbände der Wunden.

IV. Irrigation.

§. 81. Die Irrigation kommt beim Verbandwechsel fast regelmässig dann in Anwendung, wenn es sich um Entfernung der der Wunde und ihrer Umgebung anhaftenden Wundsecrete oder irgend welcher Verunreinigungen handelt. Man führt dieselbe am zweckmässigsten mittelst des Esmarch'schen Irrigators (Fig. 137) aus, welcher aus einem blechernen Gefäss mit Ausflussöffnung am Boden, Gummischlauch und Ansatzspitzen besteht, deren Form sich nach der Beschaffenheit der Wunde (Höhlen, Abscesse, Fisteln) richtet. In das Gefäss kommt die zum Irrigiren bestimmte Flüssigkeit, in der Regel Wasser, dem man zum Zweck der Desinfection antiseptisch wirkende Substanzen zusetzt und dessen Temperatur sich nach dem Zweck richtet, den man ausser der Wundreinigung noch mit der Irrigation verbinden will. Um recht kaltes Wasser so zu erhalten, setzt man der Irrigationsflüssigkeit Eis, Schnee u. dergl. zu; man kann auch sich eines doppelwandigen Irrigators bedienen (Fig. 138), in dessen innern

Theil man eine Kältemischung legt. Zur leichteren Handhabung bringt man zu Anfang oder zu Ende des Schlauches Sperrhähne an, welche man



Fig. 137.

Esmarch's Irrigator.

Fig. 138.

Irrigator mit centralem Hohlcylinder zum Einlegen einer Kältemischung, Eis, Schnee u. s. f.

Fig. 139.

Sperrhähne zum Einschalten in den Schlauch des Irrigators. (Leiter's Catalog 1876 Seite 108.)

auch zur Verbindung mehrerer Schläuche beliebig verwenden kann (Fig. 139). Die Ansatzspitzen werden am zweckmässigsten aus Hartgummi angefertigt, dieselben sollen abnehmbar sein, damit man für jeden Patienten sich einer besondern Ansatzspitze bedient. In Ermangelung des Irrigators lässt sich ein solcher mit Zuhülfenahme irgend eines Schlauches aus jedem beliebigen Gefäss herrichten (Fig. 140). Zum Auffangen der Flüssigkeit bedient man sich der Eiterbecken von verschiedener Form und Grösse. Für viele Fälle eignen sich solche, deren einer Rand concav ausgeschweift ist (siehe Cap. Gummi). Ausser dem Irrigator bedient man sich zur Irrigation der Wundspritzen.

Fig. 140.



Irrigator einfachster Art, wie man ihn sich aus jedem Gefäss unter Zuhülfenahme eines Schlauchs improvisiren kann. (Esmarch's kriegschir. Technik Fig. 186.)

Fleury, Josse, Breschet, Velpeau, Bérard und Andere haben die permanente Irrigation der Wunden (mit kaltem Wasser) zu einer Methode der Wundbehandlung erhoben, um mittelst derselben eine gleichmässige Kälteeinwirkung (auch durch Verdunstung) zu erzielen.

Gegen sonstige Schäden, schwachen Magen, Leberleiden (ohne äussere Wunden), ist die Irrigation seit uralter Zeit in Form der Instillation, oder wie Claudius in Appendice I de Ingress. ad infirm. Sect. II es nennt »sillicidium«, ferner der embroche (von ἐμβρέχω betröpfeln) sive irrigatio in Gebrauch. (Siehe die Microtechne von van Horne. 2. Ausg. p. 95.)

Den Irrigationsapparat erhält man durch Anbringung von Röhren mit in gleichen Abständen versehenen, gleich grossen Ausflussöffnungen, welche am Irrigator angebracht werden. Die Fallhöhe des Wassers überschreitet gewöhnlich nicht einige Fuss. Der ganze Irrigationsapparat wird an der Zimmerdecke oder einem galgenartigen Gerüst über dem Bett befestigt. Das zu irrigirende Glied ruht auf einer wasserdichten Unterlage von Kautschuk u. dergl.; welche das aus dem Irrigator strömende Wasser sammelt und in ein Gefäss neben oder unter dem Bett ableitet.

§. 82. [1]) 1834. Rognetta: Du traitement des fractures compl. par l'arrosion contin. d'eau froide. (Bull. gén. de thér. T. VI.) [2]) 1834. Fleury (Journ. des conn. méd. chir.) [3]) 1835. Josse: Mélanges de chirurgie pratique. 8. [4]) Ders.: (Gaz. méd. de Paris.) Josse's Irrigationsapparat mit Hahn und elastischem Schlauch (siehe Schmidt's Jahrb. Bd. 70 S. 23). [5]) 1835. A. Bérard: Mém. sur l'emploi de l'eau froide comme antiphlogistique dans le traitement des maladies chirurg. (Arch. gén. de Méd. II. Sér. T. VII.) [6]) Percy, Guthrie, Jobert, Blandin, Malgaigne, Sanson u. A. versuchten die permanenten Irrigationen viel bei Gangrän und besonders bei Schussverletzungen, Sanson behauptet, bei kalter Witterung trete häufig Tetanus darnach auf. [7]) 1838. Nivet: Mém. sur. l'emploi des irrigations continues d'eau froide dans le traitement des fract. compl. (Gaz. méd. de Paris.) [8]) 1842 Malgaigne: De l'irrigation dans les maladies chirurgicales. Thèse de concours. Paris. [9]) 1843. Lallemand: La Clinique de Montpellier. [10]) 1847. Séguin. (Bull. gén. de thér. méd. chir.) [11]) 1850. Amussat, A.: De l'emploi de l'eau en chir. Thèse de Paris. [12]) 1861. Lopez: Das kalte Wasser bei Verletzungen. (El Siglo méd. 389. Junio.) [13]) 1864 Débourge: Ueber permanente Irrigation. (Journ. de Brux. 39 p. 203.) [14]) 1866. Petitgand: De l'irrigation méth. en méd. (Rec. de mém. de méd. milit. Decbr. p. 507.) [15]) 1867. Morton, Th.: On some of the causes which render the air in surg. wards impure with a description of a portable ward-apparatus for supplying flowing water and all the materials used in dressing wounds. (Amer. journ. Jan. p. 135.) (Esmarch's Irrigator in vergrössertem Massstabe.) Auch mit antiseptischen Flüssigkeiten hat man die permanente Irrigation ausgeführt. Hueter empfiehlt dazu die Carbolsäure. Schücking will sogar mittelst derselben vollständigen antiseptischen Wundverlauf, wie bei typischen Lister'schen Verbänden erzielen. [16]) 1876. Schüller: Bericht über die Greifswalder Klinik. (Deutsche Zeitschr. Bd. IX S. 240. 1878 Januar.) Statt des Spray beim Verbandwechsel kommt manchmal Carbolirrigation in Anwendung. [17]) 1877. Schücking (Berl. kl. Wochenschr.): Permanente antiseptische Irrigation. Bei gynäkologischen und geburtshülflichen Fällen, wo von Seiten der Infection besondere Gefahren drohen, soll man eine Lösung von schwefligsaurem Natron 1 : 10 mit Zusatz von etwa 5% Glycerin zum Irrigiren benutzen. Man gebraucht ausser dem Irrigator und Schlauch einen Uteruscatheter, welcher mit Gaze umwickelt ist, derart dass bei Ausfliessen der Irrigationsflüssigkeit diese erst durch die Gaze hindurch muss, letztere antiseptisch macht, und die ganze Vaginalwand beständig mit der nassen Gaze in Berührung ist. [18]) 1877. Johannovsky (Prag. med. Wochenschr. No. 51): Einige Bemerkungen über einen zweckmässigen Irrigationsapparat.

Durch die modernen antiseptischen Wundverbände ist die permanente Irrigation mehr und mehr ausser Gebrauch gekommen; wozu ausser der oft schädlichen, lange fortgesetzten Einwirkung des Wassers noch die Un-

quemlichkeit des ganzen Apparates und die häufige Durchnässung des Bettes, namentlich bei unruhigen Patienten, das Ihrige beigetragen haben mögen. Ob die Irrigation nach Schücking sich bewährt, bleibt abzuwarten.

V. Immersion.

§. 83. Bäder für den ganzen Körper oder einzelne Theile desselben werden sowohl zum Zweck der Reinigung (mit Seife, Soda, essigsaurer Thonerde) oder zu speciell therapeutischen Zwecken angewandt. Man bedient sich der Badewannen für Vollbäder und Lokalbäder; letztere werden, namentlich wo es sich darum handelt, die Bäder auf längere Zeit auszudehnen, mit Gurten versehen, auf denen der Körper oder Körpertheil aufruht (Fig. 141). Durch Langenbeck ist das permanente

Fig. 141.



Badewanne für die obere Extremität.

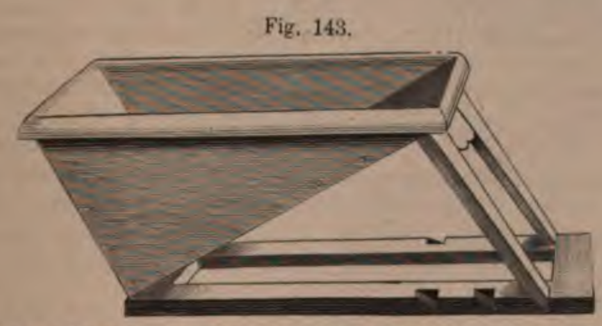
Fig. 142.



Fussbadewanne. (Goldschmidt's Catalog 1874.)

Bad, die sogenannte Immersionsmethode zur Wundbehandlungsmethode erhoben worden. Heutzutage kommt dieselbe selten in Anwendung, da die sonstigen Wundbehandlungsmethoden, namentlich die offene

Fig. 143.



Badewanne für den Unterschenkel, die Extremität ist gleichsam auf einer doppeltgeneigten schiefen Ebene gelagert. Für den Oberschenkel wäre ein gutes Polster anzubringen, während der Unterschenkel im Wasser auf Gurten ruhen kann.

Wundbehandlung und der Occlusivverband an ihre Stelle getreten sind. Die Temperatur des bei der Immersion zu verwendenden Wassers richtet sich nach dem Zweck, den man mit der Immersion verbinden will. Esmarch sah nach Anwendung prolongirter kalter Bäder Gangrän eintreten.

Bei granulirenden Wunden wird durch das prolongirte Bad eine starke Quellung hervorgerufen, welche sich auch auf die Wundränder und die Umgebung der Wunde erstreckt. Dadurch kann bei tiefer gehenden Wunden dem in der Tiefe gebildeten Secret der Abfluss erschwert oder ganz verlegt werden, so dass sich grössere Abscesse mit Senkungen und phlegmonösen Entzündungen bilden, so günstig in den Fällen, wo diese Befürchtungen fortfallen, durch das Zusammenheilen der gequollenen Granulationen die Heilung befördert werden mag. Der Eiterabfluss selbst wird durch das Bad nur erschwert, der Eiter klebt der Oberfläche wie eine zähe Schmiere an, welche das schöne Aussehen der Granulationen sehr beeinträchtigt. Letztere werden auch direct in Folge permanenter oder prolongirter Bäder bald schlaff und blass. Die Epidermis quillt ebenfalls in hohem Grade auf, ihre oberflächlichen Schichten werden schmierig weich und lassen sich allerdings dann mit grosser Leichtigkeit entfernen, was allein mit Hülfe des Irrigators oft sehr schwierig ist. Die zurückbleibende Epidermis sowohl als Cutis sind ebenfalls gequollen, weicher und nachgiebiger geworden, und dasselbe gilt auch für die meisten übrigen Weichtheile, namentlich bei Gliedern, welche längere Zeit in Ruheverbänden gelegen haben, so dass in solchen Fällen zur Beförderung der nachherigen Beweglichkeit und Geschmeidigkeit das warme Bad von grossem Vortheil sein kann. Durch das Weich- und Nachgiebigwerden der Umgebung der Wunde mag in manchen Fällen auch der Widerstand, den die Narbencontraction zu überwinden hat, bedeutend verringert werden, besonders an den Stellen, wo, wie an der Hand und dem Fuss, wegen der Dicke der Epidermis und der weniger nachgiebigen Haut die Narbencontraction überhaupt erschwert ist. Zur directen Anregung und Beförderung der Granulationsbildung besitzen wir in der Anwendung der feuchten Wärme in Form der hydropathischen Einwickelung, der Fomente und Cataplasmen, ferner der Reihe der Reizmittel (Campherwein etc.) meist bequemere Mittel: letztere sind zu gleichem Zweck in entsprechender Quantität den Bädern selbst zugesetzt worden.

Was die Temperatur des bei Wunden anzuwendenden Bades anlangt, so kann in der ersten Zeit bei einer solchen von 8—15° gebadet werden, wobei die kühle Temperatur schmerzlindernd wirkt, mit dem Eintritt der Eiterung räth Langenbeck Wasser von Bluttemperatur zu nehmen, Zeis geht sogar 6—8° über dieselbe. Im Uebrigen kommt hierbei viel auf das subjective Gefühl des Patienten an, kühle Bäder werden mit dem Eintritt der Eiterung fast allen Patienten unangenehm, während die dann zu bestimmende höhere Temperatur des Bades nach dem Annehmlichkeitsgefühl der Patienten zu richten ist.

§. 84. [1]) Paré zog bei Schusswunden das lauwarme Wasser dem kalten vor, indessen war bei dieser Wasserbehandlung wenigstens von prolongirten Bädern nicht die Rede. Das kalte Wasser in Form des prolongirten Bades bei frischen Schnittwunden ist eines der beliebtesten Volksmittel; so soll man, wenn man sich in den Finger geschnitten hat, denselben so lange in kaltes Wasser halten, eventuell auch dann ruhig bluten lassen, bis der Schmerz vollständig gestillt ist; dann erst verklebt man die Wunde. Originell war die (mehr allgemeine) Behandlung der von einem wüthenden Hunde Gebissenen, welche uns bereits Celsus überliefert hat (siehe Heister: Instit. chir. 1739 p. 162): Der Patient wurde unversehens an den Rand eines Teiches geführt und hineingeworfen (in piscinam non ante ei praevisam vel

in fluvium aliquem aut stagnum), dann wurden ihm die Haare des (mittlerweile eingefangenen!) wüthenden Hundes auf die Wunde gebunden. [2]) 1844. Ch. Mayor (fils): De la localisation des bains et de l'application du froid et de la chaleur sur les diverses parties du corps humain. (Lausanne.) [3]) Ders. 1844: Excentricités chirurgicales. (Lausanne et Paris.) Mayor's Immersionsapparat hatte Manschetten von Kautschuk zum luftdichten Abschluss oberhalb und unterhalb der Verletzung. [4]) 1847 empfahl Bonnet, Gelenke mit eitrigem Inhalt unter Wasser zu öffnen, und im Wasser liegen zu lassen. [5]) Nach Scymanowski (Deutsche Klinik 17 u. 18. 1860) empfahl 1854 Pauli bei starken Quetschungen die Immersion. [6]) 1855. v. Langenbeck: Das permanente warme Wasserbad zur Behandlung grosser Wunden, besonders der Amputationsstümpfe. (Deutsche Klinik No. 37.) Die Arm-, Bein-, Kniewannen sind mit Gummischluss, an der Extremität anzubringen, versehen. [7]) 1855. Fock, C.: Ueber denselben Gegenstand. (Deutsche Klinik No 41.) [8]) 1855. Pupier: Thèse de Paris (ebenfalls in Gaz. méd. de Lyon). [9]) 1956. Zeis, E.: Beitrag zur Würdigung des permanenten Wasserbades. (Deutsche Klinik 40.) [10]) 1856. Valette, A.: Sur une nouvelle méthode de pansement des grandes plaies. (Gaz. hebd.) [11]) 1856. Picard, P.: Das locale permanente Wasserbad für Wunden. (Gaz. hebdom. No. 11.) [12]) 1856. C. Sédillot: Ueber anhaltende Eintauchung der Wunden in Wasser. (Gaz. de Strassbourg No. 3.) [13]) 1857. H. Bosch: Zur localen Behandlung der Wunden durch das permanente Wasserbad. (Württemb. med. Corr.-Bl. No. 39.) Gosselin und Laugier machten die Langenbeck'sche Methode jedoch in modificirter Form. Mathieu hat »après les indications de l'auteur Langenbeck« ebenfalls Apparate für das continuirliche Bad angefertigt, Säcke von Kautschuk mit Oeffnungen für das Glied und oberer Oeffnung zur Besichtigung der Wunde. Oben fliesst beständig Wasser ein, unten aus. Charrière führte die alten Modelle seines Vaters fort; [14]) Mathieu u. Charrière: Apparate für continuirliche Irrigation. (Abeille méd. No. 3. 1856.) [15]) 1859. Manso: Ueber die Anwendung der permanenten Wasserbäder bei Behandlung grosser Operationswunden. (Forhandl. ved de Skandinav. Naturforskers, 7 Mäde i. Christiania.) [16]) 1860. Zeis: Die permanenten oder prolongirten Localbäder bei verschiedenen örtlichen Krankheiten. Leipzig und Heidelberg. [17]) 1860. Szymanowski: Beiträge zur Amputation, nebst Erfahrungen über die Immersion und Irrigation. (Prager Vierteljahrschr. Bd. I.) [18]) 1860. Ders. (Deutsche Klinik). [19]) 1862. Ebermann: (Petersburger med. Zeitschr. II. S. 84). [20]) 1864. Th. Weber räth, um das starke Aufquellen der Granulationen zu verhüten, Salzlösungen von der Concentration des Blutes anzuwenden. (Mitth. auf der Naturforscherversamml. zu Giessen.) [21]) 1866. Friedberg: Ueber das permanente Wasserbad bei Verletzungen. (Prager Vierteljahrschrift.) [22]) 1870. Lefort: Pansements simples par balnéation continue (Gaz. hebdom. de méd. et chir. No. 12) (ist mehr ein feuchter Verband, Compressen in Spirit. camph. getaucht und Occlusion mit Wachstaffet). [23]) 1874. Bonnière, A.: Du pansement des plaies par l'immersion continue dans l'eau alcoolisée et phén. à 30°. (Le mouvement méd. No. 46.)

VI. Fomente. Cataplasmen.

§. 85. A. Fomentum (fotus) von foveo, (τὸ θαλπτήριον) heisst das Bähungsmittel, der Umschlag; fomentatio (Epithema) nennt man die Bähung mittelst trockener oder feuchter Umschläge; dieselben können entweder kalt oder warm in Anwendung kommen.

1) Die trockenen Umschläge (fomenta sicca) in einfachster Form bereitet man mit zusammengefalteten Tüchern, denen man die entsprechende (meist warme) Temperatur gibt und welche man einfach auf den leidenden Theil legt. Auf Wunden wurden die Fomente in dieser Form selten gelegt, statt derselben kamen jedoch zugleich arzneilich wirkende grobgepulverte oder feingeschnittene Kräuter (flor. sambucci, chamom. spec. aromat., oder gepulverte Kleien und Bohnenmehl u. s. w.) in Anwendung, Stoffe, welche entweder auf die blossen Wunden direct aufgelegt wurden oder durch eine einfache Schicht feinen Zeuges (meist in Form der sacculi medicati) von derselben

getrennt aufgelegt resp. aufgebunden wurden; sie wirkten in bestimmter Weise durch ihren Gehalt an adstringirenden, tonischen, aromatischen oder reizenden (Senfmehl) Substanzen.

2) Die nassen Umschläge werden in einfachster Weise aus Flanell- oder Leinewandstücken, seltener Schwämmen bereitet, welche zu diesem Behuf in Wasser resp. in medicamentöse Flüssigkeiten getaucht sind. Letztere sind meist wässeriger, selten öliger Art, mit Zusätzen von Salz-, Blei-Wasser, Branntwein, Campherspiritus, verschiedenen Tincturen (besonders Arnicatinctur) etc. Fomente mit warmem Bier waren von jeher bei geschwollenen Schamtheilen nach schweren Geburten, bei entzündeten Brüsten und stockender Milch sehr beliebt. Sollen die nassen Umschläge wesentlich durch die Kälte wirken, so müssen sie häufig erneuert werden, da sie sonst schon meist nach wenigen Minuten mehr weniger wirkungslos werden. Man setzt dem Wasser Eis, Schnee oder ein Kältegemisch (Salmiak, Salpeter, Essig und Wasser; Schmucker'sche Fomentationen) zu, kann eventuell auch diese Substanzen mit in die umzulegenden Tücher einschlagen. Auch darf zur Erzielung der Kälteeinwirkung die freie Verdunstung von der Oberfläche des Umschlags nicht gehindert werden, welche durch Zusätze von flüssigen, flüchtigen Substanzen (Alkohol, Aether etc.) bedeutend befördert wird. Die Wirkung solcher kalter Umschläge ist im Wesentlichen eine schmerz- und blutstillende, ferner werden die Zersetzungsvorgänge in dem Wundsecret dadurch modificirt, besonders protrahirt.

Beabsichtigt man in umgekehrter Weise mit dem nassen Umschlag die Wirkung der feuchten Wärme zu erzielen, so braucht man nur obige Kältemischungen bei Seite zu lassen, den einfach nassen Umschlag mit einem impermeabeln Stoff zu bedecken, eventuell noch Watte darüber zu legen, so wird derselbe alsbald Körpertemperatur annehmen (hydropathischer Umschlag). Er wirkt in bestimmter Weise auf den Wundverlauf ein, die Granulationsbildung wird angeregt, die Vernarbung manchmal bedeutend beschleunigt, die Epidermis und Haut erweicht und zum Quellen gebracht, nachgiebig und geschmeidig, die Schweisssecretion befördert. Die Zersetzung der Wundsecrete und der erweichten Epidermis geht meist sehr rasch und intensiv vor sich, wenn der zum Umschlag benutzten Flüssigkeit keine antiseptischen Substanzen zugesetzt waren.

Heisse Fomente von höherer Temperatur als das Blut kommen in der im Vorstehenden beschriebenen Form desshalb wenig oder gar nicht in Anwendung, weil dieselben nach der Application fast eben so rasch sich abkühlen, als die kalten sich erwärmen, ein Uebelstand, der beim Gebrauch feuchtwarmer Breiumschläge in viel geringerem Grade sich geltend macht.

§. 86. B. Cataplasma. Umschlag, Breiumschlag, von κατά und πλάσσω (emplastrum).

Unter einem Cataplasma versteht man für gewöhnlich eine breiartige, aus vegetabilischen Substanzen zusammengesetzte schleimige Masse von der Temperatur des Blutes und darüber, welche man behufs länger dauernder Einwirkung feuchter Wärme um Wunden u. dergl. legt; am häufigsten wird zur Herrichtung Leinsamen, Grütze, Stärke mit Zusatz von etwas Semmelkrume genommen, dann aber auch

schleimige Blätter, Kräuter, Blumen, Wurzeln (Mohrrüben Kartoffelpurée), Samen u. dergl. mit Zusätzen von Milch, Bier, Oelen, Butter, Eiern, Terpenthin u.. dergl. Würtz in seiner Wundarzney 1612 p. 45 nennt Rosenkuchen, Steinklee, Ybisch, Gerstenmehl, Mühlenstaub, foenum graecum etc. Gleichzeitig diente das Cataplasma als Träger medicamentöser, adstringirender, narcotischer, reizender Stoffe. Die Sinapismen in teigiger Form applicirt sind eine Form reizender Cataplasmen. Ferner dienen namentlich Sauerampher, Zwiebel, Knoblauch, sedum acre, als Zusätze zur Erzielung reizender, Schierling, Belladonna, Mohnköpfe zur Herrichtung narcotischer Cataplasmen. Stark antiseptisch wirkende wandte Oribasius bereits in Form zu Brei gekochter Feigen (mit Milch) an.

Wie wenig wählerisch die Alten in den Mitteln zur Anfertigung von Cataplasmen waren, geht daraus hervor, dass eine grosse Zahl derselben Zusätze der schmierigsten Art, namentlich auch Koth und Urin hatten. In Urin gekochte Cataplasmen schienen ganz besondre Wirksamkeit zu entfalten und wie weit die Verehrung für den Koth ging, bezeugt die grosse Auswahl in den Kotharten der verschiedenen Hausthiere und sogar des Menschen, und bei dem Koth des letztern witterte man sogar specifisch unterschiedene Wirkungen, je nachdem man solchen von Erwachsenen oder Kindern u. dergl. in Anwendung gezogen hatte. Bei phlegmonösen Entzündungen nicht weit von der Nase, besonders denen am Halse, kamen dieselben mit Vorliebe in Anwendung.

§. 87. Die Cataplasmen werden entweder direct auf die Haut, Wunde etc. applicirt, wobei jedoch das theilweise Ankleben und Antrocknen an die Oberfläche die Erneuerung sehr schwierig macht, und die Wunden total verschmiert werden, oder was besser ist, erst dann aufgelegt, nachdem man sie in ein Tuch, Mull, Gaze etc. geschlagen hat. Die Temperatur derselben kann die Körpertemperatur um 5—10° übersteigen, und bleibt gewöhnlich längere Zeit annähernd constant, namentlich wenn man die Verdunstung hindernde, impermeable Stoffe darüber legt. In den günstigsten Fällen ist jedoch eine 4—6malige Erneuerung pro die vorzunehmen. Um die bereits gebrauchten Cataplasmen zu erneutem Gebrauch wieder vorzuwärmen, kann man sich des nebenstehenden Apparates bedienen (Fig. 144).

Fig. 144.

Apparat zum Vorwärmen der Cataplasmen. Die aus den feinen Oeffnungen des oberen Randes des doppelwandigen Kastens herausströmenden Dämpfe des zwischen den Wänden befindlichen Wassers geben zugleich dem Cataplasma die nöthige Feuchtigkeit. (Goldschmidt's Catalog.)

Da die Bereitung der Breiumschläge immerhin lästig und zeitraubend ist, so kann man in einfachen Fällen dieselben zweckmässig, namentlich in der Privatpraxis, und auch aus Reinlichkeitsrücksichten durch die Cataplasmes instantanés du docteur Lelièvre (Maison Rigollot et Cie., Avenue Victoria 24 Paris) ersetzen, welche jedoch in der Intensität der Wirkung den regelrecht bereiteten nicht gleichkommen. Dieselben werden trocken aufgerollt in der Dicke dünnen Pappdeckels versandt, man schneidet zum Gebrauch das nöthige Stück ab, feuchtet in Wasser an und bindet es auf die kranke Stelle, darüber kommt etwas wasserdichter Stoff und Watte; alsbald quillt die Masse

auf und bekommt breiig schleimige Beschaffenheit. Selbstverständlich erreicht die Temperatur derselben, ähnlich wie bei den hydropathischen Einwicklungen, höchstens die des Körpers. Obige Firma versendet auch die Sinapismes Rigollot, welche in Papierform trocken applicirt werden und eine sehr intensive Wirkung entfalten.

VII. Wunddrainage.

§. 88. Unter Drainage versteht man das Einlegen irgend eines mit der Oberfläche des Körpers in Verbindung stehenden Fremdkörpers in eine Körperhöhle oder eine Höhlenwunde mit dem bestimmten Zwecke, in der Höhle angesammelte Flüssigkeiten nach aussen zu leiten.

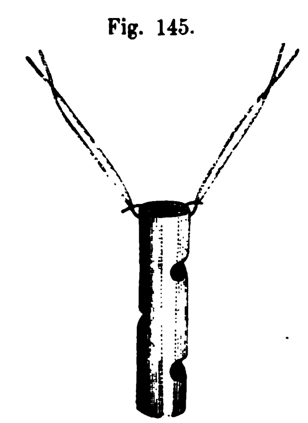
Das von den Alten so häufig angewandte Haarseil oder Eiterband diente neben dem Zweck, einen Reiz zu setzen, auch dazu, Entzündungsproducte nach aussen zu leiten und die in der Wundbehandlung so beliebten Meisseln, Meschen von Charpie und ihre Substitute waren unter andern da, um Verwachsung der Haut und Eiterstockung zu verhüten.

Aber auch wirkliche Röhrchen von Metall (besonders von Silber) sind schon sehr alt. Hippocrates scheint nach der Paracentese des Thorax Drainageröhren benutzt zu haben (de morbis l. II. c. 60). Celsus wandte nach der Paracentese des Abdomen metallene Röhrchen an. (Lib. VII. c. 15 de medicina.) Guy de Chauliac 1396 beschreibt sie als tubes canulés. Braunschweig in seiner Chirurgie 1535 (Cap. V des 2. Tractats Seite 30) beschreibt solche von Blei und Silber. Paré bildet die Röhrchen ab, mittelst welcher nach dem Steinschnitt die Wunde offen gehalten wurde. Le Cat umgab sie mit quellbaren Schwämmen, um das active mit dem passiven Erweiterungsmittel zu verbinden. Scultet nahm geflügelte, um das Hineingleiten in Höhlen zu verhüten. Löffler legte bei Wunden mit 2 gegenüberliegenden Oeffnungen eine Darmsaite als Leitband durch. Chopart und Desault legten bei Schädelfracturen nach der Trepanation bei entfernt sitzendem Eiter Bleiröhrchen oder Riemen zwischen Dura mater und Knochen; Zang statt dessen eine Fischbeinsonde. Wiedenmann 1735 erwähnt Röhrlein von zusammengerolltem Pflaster, Federkiel, Holz, Bein, Fischbein, Blei, Messing, Gold, Silber etc. Aus Elfenbein und Röhrenknochen (von Pferd, Ochs) hat man Quellenmeissel angefertigt, indem man sie in verdünnter Salzsäure entkalkte, und nachdem sie weich und biegsam waren, eintrocknen liess. Dieselben besitzen jedoch nur geringes Quellungsvermögen, so dass sie mehr als passives Erweiterungsmittel und Drains betrachtet werden müssen. Schreger erwähnt bereits elastische Federharzröhrchen (aber ohne Seitenöffnungen), setzt dieselben jedoch, sowie auch lederne, den metallenen nach (es gab damals noch kein vulkanisirtes Kautschuk).

§ 89. Der methodische Gebrauch der (elastischen) Drainageröhrchen datirt erst seit den fünfziger Jahren und knüpft sich an den Namen von E. Chassaignac. Derselbe veröffentlichte 1859 sein 1500 Seiten umfassendes Buch (siehe weiter unten) über Eiterung und Wunddrainage, und seitdem hat sich die Drainage der Wunden allmälig allgemeine Einführung verschafft, und ist heute einer der wichtigsten Factoren bei der Behandlung sämmtlicher Höhlenwunden, Abscesse u. dgl., möge man letztere occlusiv (antiseptisch), offen oder sonstwie behandeln. Das zweckentsprechendste Material sind bis jetzt die von Chassaignac angegebenen Röhrchen von vulkanisirtem Kautschuk, in welche man seitlich mittelst Scheere, Locheisen etc. zahlreiche Seitenöffnungen

anbringt, dieselben sind in verschiedenem Caliber, von Stricknadel- bis zu Daumendicke leicht zu beschaffen und werden bis zum speciellen Gebrauch am Besten in irgend einer antiseptisch wirksamen Flüssigkeit (Carbollösung etc.) aufbewahrt.

Fig. 145.



Drainageröhre aus vulkanisirtem Kautschuk.

Chassaignac hat besondere gebogene und gerade Drainagetroicarts angegeben mit Enterhaken an der Spitze zum Einhaken des Röhrchens und zum Einlegen in Höhlen nach beliebiger Richtung hin. An der äussern Mündungsstelle befestigt man zweckmässiger Weise mittelst eines Nadelstichs ein Fädchen, um das etwa in die Höhle hineinschlüpfende Röhrchen wieder vorziehen zu können. Statt der Röhrchen von Gummi hat O. Weber elastische Catheter, Hueter solche von Neusilber, Heiberg von Zinn, Ellis von spiralig gewundenem Draht, Leisrink von Glas mit Seitenöffnungen angewendet. Chiene empfieht Bündel von Catgut (besonders bei Amputationen) und neuerdings Jos. Lister Rosshaarbündel zur Drainage.

§. 90. [1]) 1855. Brochin (Gaz. des hôp.) berichtet von Fällen aus Chassaignac's Abtheilung, in denen die ausgedehnte Wunddrainage in Anwendung kam. [2]) 1858. Rothmund (Krembs's Ber. im ärztl. Intelligenzblatt) spricht sich für die Drainage aus. [3]) 1859. Chassaignac: Traité pratique de la suppuration et du drainage chir. Paris. 1500 S. [4]) 1861. Ders.: Traité clinique et pratique des opérations chir. ou traité de thér. chir. Tom. I. Paris. 8. 767 S. (enthält die genaue Ausführung der Drainage mit Kautschukröhrchen, Drainagetroicarts etc.) [5]) 1859. Goodfellow: Campbell de Morgan's Versuche mit Drainage bei Empyemen im Middlesexhospital (London). Med. chir. transact. 42 p. 631). [6]) 1859. Price (Lancet Febr.) scheint der Drainage weniger das Wort zu reden. [7]) 1859. Linhart empfiehlt sie besonders bei grossen kalten Abscessen. [8]) 1861. Roser (Arch. d. Heilk. II. p. 1): Zur Abscessmechanik, spricht sich gegen die Drainage aus, er hält den Eiterabfluss für mangelhaft; coagulirte Blutklumpen könnten nicht heraus etc. In 1861 finden wir in Gurlt ebenfalls einen Gegner der Drainage, Demme, G. Fischer u. A. sind dafür. [9]) 1861. Zimberlin: Du drainage chir. et de ses rapports avec la suppuration. Strassburg. 4. (für die Drainage). [10]) 1862. Billroth (Arch f. klin. Chir. III. S. 360) hält bei Resectionen die Drainage für sehr gut, oft könne dieselbe durch sétons ersetzt werden. [11]) 1862. Sicard heilt eine Hydrocele bei einem 72jährigen Manne mittelst der Drainage. Im Jahre 1863 erklärt sich Bottini, Smith (Amerika), H. Cooper für, Radcliffe gegen die Drainage. [12]) 1864. Neudörfer hält dieselbe bei frischen Wunden, acuten Eiterungen, überhaupt wo Reiz abzuhalten sei, für schädlich. [13]) 1864. Pirogoff (Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie S. 894) empfiehlt elastische Catheter, die er schon lange zur Drainage benutzt habe; O. Weber empfiehlt dieselben ebenfalls. Im Jahre 1865 Volkmann, Billroth, Lücke, Heine für die Drainage. [14]) 1867. G. Fischer: Urtheile über Drainage. (Hannöver'sche Zeitschr. f. pract. Heilk. I. H. S. 5.) [15]) 1868. Hodge Lenox, H.: Summary of the transactions of the college of physiciains of Philadelphia. (Amer. journ. of med. sc. Juli.) Das Drainagerohr soll durch eine Drainagesonde von Silber mit Knopf an beiden Enden ersetzt werden. [16]) 1871. Heiberg, J.: Ueber zinnerne Drainageröhren. (Centralbl. f. med. Wiss. No. 31.) [17]) 1872. Lund in Manchester hat statt der Drainageröhrchen von Kautschuk solche aus spiraligem Draht, Spiralfedern von Messing benutzt (Ellis dasselbe). [18]) 1872. Giacoppatti: Drainage comme moyen du traitement de la carie et de la nécrose (Drainage quer durch den Knochen hindurch). [19]) 1872. Dujardin et Baumetz: Jodpräparate machen die Drainageröhren brüchig, letztere brechen, bleiben eventuell in den Höhlenwunden

stecken etc. [20]) 1872. Schede: Ueber Gelenkdrainage. (Arch. f. klin. Chir. 17. p. 519.) [21]) 1874. Azam (Soc. de Chir. de Paris 27. Mai): Drainage und Occlusion sind Hauptfactoren jeder Wundbehandlung. [22]) 1874. Hahn: Ein Beitrag zur Drainage der Bauchhöhle. (Berl. klin. Wochenschr. No. 38), über dieselbe Sims, Peaslee, Spiegelberg). [23]) 1874. v. Nussbaum: Die Drainagirung der Bauchhöhle und die intraperitoneale Injection. [24]) 1874. Kimball, G.: Cases of drainage from the cul-de-sac of Douglas after ovariotomy. (Bost. med. and surg. journ. Vol. 90. No. 22 bis 25. Vol. 91 No. 6. 7. 12) [25]) 1874. G. A. Mursick: Ovarian tumor removed by enucleation. Drainage trough the Douglas cul-de-sac. Recovery. (Amer. journ. for med. sc. Jan.) [26]) 1876. Küster, E.: Ein Fall von Bronchialfistel nebst Bemerkungen zur Drainage der Brusthöhle. (Fünfter Chirurgencongress.) [27]) 1876. Chiene: A new method of wound drainage. (Edinb. med. journ. Vol. II p. 224.) Catgutbündel zur Drainage. [28]) 1876. Callender, G.: Lectures on clinical precision. (Brit. med. journ. Vol. I. p. 277. 341 ff.) Bei Amputation soll man zwei Drainageröhrchen in beide Wundwinkel legen, welche unter sich durch einen Catgutfaden verbunden sind, letzterer zieht somit quer durch die Tiefe der Wunde. [29]) 1876. Wegener (Arch. f. klin. Chir. XXI 1) empfiehlt auf Grund experimenteller Studien bei der Ovariotomie die prophylactische Drainage durch die Excavatio rectouterina. [30]) 1876. Veit: Ueber Drainage. (Berl. klin. Wochenschr. 50—52.) [31]) 1876. Olshausen (Berl. klin. Wochenschr. No. 10 u. 11). Ueber Anwendung der Drainage durch die Bauchhöhle bei der Ovariotomie nebst Bericht über 25 Operationen. [32]) 1876. J. W. Marshall: (Lancet 2. Dezbr.) Ueber Rosshaardrains. [33]) 1877. Schede: Drainage des Uterus bei puerperaler Septicämie. (Berl. klin. Wochenschr. No. 23 u. 24.) [34]) 1877. Leisrink, H.: Zur Wunddrainage. (Centralbl. f. Chir. No. 47. Orig.-Mitth.) Glasröhrchen zur Drainage. [35]) 1877. C. Langenbuch: Die Drainage des puerperalen Uterus. (Zeitschr. f. Geburtshülfe und Gynäkologie Bd. II H. 1 p. 83.) L. machte diese Drainage schon anno 1872. [36]) 1877. A. Bantock: Ueber Drainage bei der Ovariotomie. (Brit. med. journ. Septbr.) Einlegen der Glascanüle von Keith in den Douglas'schen Raum, mit Vorrichtung um das Hineingleiten zu verhüten. Auf die äussere Oeffnung kommt ein Schwamm zu liegen, der in 5% Carbol getaucht ist.

VIII. Deckende Wundverbände. Occlusivverbände.

§. 91. Dass man Wunden von irgend welcher Bedeutung überhaupt verbinden müsse, galt von jeher für so selbstverständlich, dass der Gedanke an eine offene Wundbehandlung oder gar die Gestaltung der letzteren zu einer vollständigen Methode erst sehr spät aufkommen konnte. Schon der ekelerregende Anblick und üble Geruch vieler Wunden, die directe Entstellung solcher namentlich im Gesicht, die fortwährende Besudelung der Kleidungs- und Bettstücke musste zu den Deckverbänden allein aus ästhetischen und cosmetischen Rücksichten führen. Ebenso selbstverständlich war es, dass man den einmal nöthigen Verband nun auch möglichst verschiedenen Zwecken dienlich machte. Derselbe musste zunächst sich zur Einsaugung der Wundsecrete bei stärker secernirenden Wunden eignen, sowohl um die Wundoberfläche von diesen möglichst zu befreien, als auch um das Ausfliessen derselben unter dem Verbande nach aussen zu verhüten; sodann musste der Verband die Wundränder in bestimmter Lage gegen einander fixiren, vereinigen, nöthigenfalls eine Compression oder einen Zug ausüben, und die Wunde möglichst vor äusseren Insulten schützen. In so fern man die äussere Luft an und für sich, oder die in derselben suspendirten sichtbaren und unsichtbaren Stoffe für direct feindlich für die Wunden hielt, richtete man den Verband so ein, dass damit mög[illegible]t vollständiger Abschluss der Luft erzielt werde, oder wenn dies

nicht möglich, dass wenigstens die in derselben suspendirten angeblich schädlichen Stoffe aus derselben durch den Verband abfiltrirt werden, bevor die Luft zur Wunde hingelangt. Man pflegt derartige Verbände speciell mit dem Namen der Occlusivverbände zu bezeichnen. Endlich dienen die Verbände noch als Träger medicamentöser Stoffe, namentlich wo es sich darum handelt, letztere auf längere Zeit mit der Wunde in Contact zu erhalten.

§. 92. Das Material, welches zur Ausführung von solchen Deck- resp. Occlusivverbänden in Anwendung gekommen ist, ist ausserordentlich mannigfaltig, je nachdem ein oder mehrere der im Vorstehenden genannten Zwecke des Verbandes in den Vordergrund traten. Die so mannigfaltige Beschaffenheit der Wunden an und für sich, die Körperstelle (Gesicht, Hände) u. s. f. hatten aus Schönheits- und Zweckmässigkeitsrücksichten in vielen Fällen eine bestimmte Auswahl desselben zur Folge, und endlich trugen auch noch die zu den verschiedenen Epochen der Medicin und Chirurgie herrschenden Ansichten und Theorien über Wundheilung selbst zur Auswahl oft seltsamer, manchmal lächerlicher Wundverbandmittel das Ihrige bei, wovon weiter unten einige in Kürze angeführte Beispiele. Vor allen Dingen musste das zum Auflegen auf die Wunde bestimmte Material ausser den bereits genannten Verbandeigenschaften noch derart beschaffen sein, dass es auf die Wunde einen möglichst geringen Reiz ausübte, es sollte möglichst ideal die fehlende reizlose Hülle der Haut ersetzen. Die Charpie, Baumwolle und die zahlreichen in Cap. I. ff. der I. Abth. aufgeführten Surrogate reichten in sehr vielen Fällen aus; die zahlreichen Vorschriften reizloser heilender Salben, Cerate und Wundpflaster unterstützten diese Wirkung, abgesehen von den sonstigen Neben- und Hauptpunkten, welche sie zu erfüllen hatten.

Wie consequent unsere Vorfahren des Mittelalters in der Verwirklichung der Idee waren, eine wirklich reizlose Hülle für verletzte Körpertheile herzustellen oder wenn man den Ausdruck gebrauchen soll, Gleiches mit Gleichem zu verbinden, geht aus dem Verbande nach Bauchverletzungen mit Vorfall der Gedärme hervor. Man band lebendige Thiere mit aufgeschlitztem Bauch über den Vorfall, um die natürliche Wärme und Feuchtigkeit mit der an und für sich reizlosen Hülle zu verbinden. Ob hierher auch der Deckverband mittelst der frisch abgezogenen Haut des Hausthieres, namentlich des Hammels, zu rechnen sei, möge der Leser entscheiden.

§. 93. Den einfachsten Deck- resp. Occlusivverband für kleine Wunden erhält man durch Aufkleben eines die Wundränder nach allen Richtungen hin weit überragenden Stückes Heftpflaster oder irgend eines Klebemittels, Collodium, Guttapercha, Traumaticin, Gummi arabicum, Kleister, Gyps, Wasserglas u. dergl. Man kann dabei die Wunde selbst durch irgend ein Protective, Wachstaffet, geöltes Papier u. dergl. schützen und eventuell bei vorhandener stärkerer Wundsecretion noch ansaugende Mittel, Charpie, Mull, Schwamm u. dergl. überlegen. In vielen Fällen tritt unter einem einzigen derartigen Verbande vollständige Heilung ein, die durch Imbibition des Secretes mit dem Verbandmaterial zu Stande kommende fast trockene Kruste dient gleichsam als Schorf, unter welchem die Heilung entweder ohne oder mit Bildung einer Spur rahmigen Eiters zu Stande kommt.

Ist die Secretion der Wunde so stark, dass das Secret mit dem aufliegenden Verbandmaterial nicht zusammen eintrocknen kann, so ist, damit nicht intensivere Zersetzung herbeigeführt werde, von Zeit zu Zeit der Verband zu erneuern, die Wunde zu reinigen und ein neuer Verband zu appliciren. Macht man in solchen Fällen, wie dies bis vor Kurzem Regel war, den Verband mit Charpie und Binde oder Verbandtüchern, so findet besonders an den Wundrändern ein Ankleben der Charpiefäden statt, und bei Erneuerung des Verbandes reisst man dann leicht den neugebildeten Narbensaum ab, oder man verletzt die Granulationen. Um dies zu verhüten, wird unmittelbar auf die Wunde ein Stück Gittercharpie oder gefensterte Leinewand gelegt, und vor dem Auflegen mit Fett und Salbe bestrichen oder in Oel getaucht.

§. 94. Am Beliebtesten waren von jeher die Ceratsalben, Cerate (cérat, κηρός, cire, κηρωτόν von κεράννυμι, ich mische), deren es eine grosse Menge gab, fast jeder Autor hatte seine eigene Ceratmischung, die meisten waren Gemische von Wachs, (Mandel-)Oel und Schweineschmalz, denen man je nach der bestimmten Wirkung, die man haben wollte, die verschiedensten medicamentösen Substanzen, suppurativa, detectiva, sarcotica sive incarnativa, desiccativa, cicatrisantia, digerentia, narcotica u. s. w. beimischte. Das Cérat de Goulard (1760) enthielt plumb. hydricoacet., das von Bazin Campher, das von Paré für Nervenwunden Terpenthin, durch Zusätze alkoholischen Chinaextractes stellte man ein cérat antiseptique her. Dass man diese Salbenmischungen auch direct auf die Charpie, die Meissel u. s. f. schmierte, leuchtet ein. Als reinigende Mittel zog man Honig, Myrrhe in Eidotter, Terpenthin, als antiseptische bei kaltem Brande hitzige Gummiarten, Balsame, Spiritus, Salmiak in Essig und Wasser, als besänftigende Bleiwasser u. dergl. hinzu. Man goss diese Substanzen in die Wunden hinein oder befeuchtete die Verbandstoffe damit. Hieronymus Tragus führt in seinem »Kräuterbüch, Strassburg 1630« etwa 80 verschiedene Kräuter gegen allerlei hitzige offene, hohle, tiefe und andere Schäden an, welche zum Theil direct als Deckverband (Blätter), theils im Decoct zu Umschlägen, theils innerlich ihre heilspendende Kraft entfalten mussten; bei Affectionen der Hände und Finger nahm man zum »Fünffingerkraut« seine Zuflucht.

§. 95. Im Folgenden geben wir einige historische Notizen über Verbände, welche keiner weitern Erklärung bedürfen und hinreichen, um in etwa ein Bild von den Wundverbänden derjenigen Zeit zu entwerfen, von welcher die Rede ist.

Hippokrates wandte selten Charpie, viel mehr Werg, Baumwolle, Blätter u. dergl. zum Verbande an; über Geschwüre bindet er gern einen dichten, mehr trockenen als feuchten Schwamm. Celsus zog bei Amputationen nach der Operation die Haut über den Stumpf und band eine Schweins- oder Rindsblase vor, eine Methode, die von Hans von Gersdorf ebenfalls geübt wurde. Auf jauchende Wunden und Geschwüre band Celsus ebenfalls den auf Scheiben geschnittenen Waschschwamm. Guy de Chauliac benutzte das Petroleum bereits als Desinficiens bei der Wundbehandlung. Zu demselben Zweck finden wir in Heister's Zeitalter den Perubalsam. Als ein kühlendes Wundverbandmittel wird unter den vielen bekannten auch das Emplastrum spermatis ranarum (aus Froschlaich) genannt, während man, um den Salben und Pflastern mehr Klebrigkeit zu geben, überhaupt Frösche ausquetschte, das ausgequetschte Fluidum untermischte. Sarcocolla (Fleischleim), der eingetrocknete Saft verschiedener in Persien und Arabien wachsender Pflanzen, kam als Verbandmittel für Wunden und Geschwüre vielfach in Anwendung. Als austrocknende Mittel werden ausser Charpie Bolus armena, terra sigillata, Sanguis draconis, Creta, Gummi lacca, Aqua calcis, ossa calcinata, tutia, Sacch. saturni, Mehl; zur Blutstillung gypsum, alumen, agaricus, lycoperdon bovista, ol. terebinth, Arsen, Vitriol, Sublimat

ungelöschter Kalk, gebranntes Haasenhaar, verbrannte Leinwand, Froschasche mit Eiweiss getränkt, China, Eichenrinde, Galläpfel, Tannin u. a. genannt. Siehe ferner: [1]) Caes. Magati: De rara medicatione vulnerum. Venet. 1616. [2]) Ders.: Tractatus, quo vara vulnerum deligatio defenditur. Venet. 1676; sodann [3]) Le Cat: Ueber denselben Gegenstand 1735, Roland, Lanfranco, Guido u. a. [4]) 1679. J. Younge: Cursus triumphalis e terebintho, or an amount to the many admirable virtues of the terebinth. London. [5]) 1698. J. Colbatch: A treatise on alcali and acid. London erwähnt unter vielen anderen Säuren und Alcalien bereits die schweflige Säure (gas sulfuris) als Wundverbandmittel. [6]) 1765. Vacca bedeckt die Wunde mit Charpie, stülpt eine Kapsel von Leder darüber und befestigt über das Ganze eine Glasglocke mit luftdichtem Anschluss. [7]) Bell, B.: Von den Geschwüren und deren Behandlung etc. (aus d. Engl. Leipzig 1792). [8]) 1810. Kern: Anleitung für Wundärzte zur Einführung einer einfachen, natürlichen und minder kostspieligen Methode, die Verwundeten zu heilen (aus d. Franz. v. Schaub. Stuttgart). Kern vereinigte die Wunde meist nicht direct nach der Operation, sondern 8—12 Tage später und zwar mit Heftpflasterstreifen; in die Wunde legte er einen geölten Linnenstreifen zum Abfluss des Secrets, auf die Wunde eine in Wasser getauchte Compresse, sonst nichts. Linhart in Würzburg behandelte die grösseren Wunden nach Kern, legte jedoch 2 Tage lang Eis auf, und begann erst am dritten mit der feuchten Wärme. [9]) 1810. Zang: Würdigung der von Kern in Vorschlag gebrachten neuen Methode, Wunden zu behandeln. Wien 1810. [10]) 1829. Mayor, M.: Ueber den Popularverband. Zürich. [11]) 1835. Reveillée-Paris wandte den Bleiverband an und zwar in der Weise, dass er (im span. Kriege unter dem ersten Kaiserreich) Bleikugeln plattschlagen liess und mittelst Heftpflaster auf den Wunden befestigte (Schm. Jahrb. VII. S. 23). Bleifolie zum Verband ist von Mayor vielfach angewendet. [12]) 1844. Chassaignac (Ann. de thérap. Octbr.): Occlusivverband für Amputationen. Einwicklung des Amputationsstumpfes vollständig mit Heftpflasterstreifen, darüber wurde Charpie gebunden. [13]) 1846. Naumann in Graudenz empfiehlt das Kohlenpulver direct als Surrogat der Charpie. [14]) 1849. Ergotin als Stypticum auf Charpie von Bonjeau empfohlen. [15]) 1849. Ders.: Remarques et observations sur les pansements par occlusion (Gaz. des hôp. Août 20). [16]) 1851. Gosselin: Des pansements rares. (Thèse de concours). [17]) 1851. Becker (Mühlhausen): (Preussische Vereinszeitung). B. empfiehlt das Auflegen von Darmstücken, deren Schleimhaut abgeschabt ist, und die man jeden Augenblick beim Metzger haben kann, als Protective auf die Wunde zu legen. Der Darm legt sich glatt an und ist durchsichtig, er kann 2—3 Tage lang benützt werden. (Das Goldschlägerhäutchen, charta auri foliata, Amnios, Peritoneum, das feine Häutchen unter der Eischale, sind zu demselben Zweck lange bekannt.) [18]) 1852. Barbaste: Emploi de la peau de moutton fraichement dépouillée dans le traitement des plaies contuses. (Revue de thér. de midi.) (Volksmittel im südlichen Frankreich). [19]) 1852. Penga-War-Jambie (Schm. Jahrb. 77 S. 250). Blutstillungsmittel von Ostindien nach Amsterdam gebracht, Farnkraut, wachsend an den Wurzeln von Palea Cibotii. (Es enthält Tannin, dem liquor ferri steht es bei Weitem nach.) [20]) 1852. Trastour: Du pansement par occlusion dans les fractures compliquées. (Arch. gén. Mai.) (Heftpflaster auf die Wunde, darüber Ceratcompressen). [21]) 1855. Ormerod empfiehlt bei schlecht aussehenden Wunden ein Gemisch von 3 Th. Steinkohle und 10 Th. Mehl mit dem nöthigen Wasser auf die Wunde zu appliciren. [22]) 1855. Gonzalez, A.: Traitement des plaies par la poudre de sucre et de gomme. (Gaz. des hôp. 16 Febr.) 3 Th. Zucker und 1 Th. Gummi arabicum zu Wundverbänden. (Seit 3 Jahren mit gutem Erfolge geübt.) [23]) 1855. Operti: Kohlenpulver zum Verbande. [24]) 1855. Stenhouse: On the oeconomical application of (wood-, peat-, and animal-) charcoal to sanitary purpose. London. Kohle mit Platinchlorid 10—15 Minuten gekocht, dann zur Rothglühhitze erwärmt, gibt die platinisirte Kohle, besser als gewöhnliche. [25]) 1857. W. P. Pove: Traumatin als Verbandmittel bei nach Höhlen hin offenen Wunden. (Charleston Journ. p. 819 Novbr.) [26]) 1858. Krebel, R.: Volksmedicin und Volksmittel verschiedener Völkerstämme Russlands. (Leipzig und Heidelberg); bei Schusswunden wird mit Asphalt behandelt, die Naht wird verstärkt durch Ueberschmieren der gelatinösen stark klebrigen Masse eines Seetangs. [27]) 1859. Laugier: Neue Verbandmethode bei Amputationen. (Gaz. méd. de Journ. No. 19.) Um in der ganzen Tiefe der Wunde Flächenverklebung zu erzielen, werden entsprechend zugeschnittene Korkplatten mit einer Binde auf den Lappen fixirt. Unter die Platten kommt Zunder als Auspolsterungsmaterial. [28]) 1859. Henry: Ueber das Verbinden von Wunden und Geschwüren, nebst Bemerkungen über die Lagerung als Heilmittel. (Lancet II. 24. Decbr.) [29]) 1859. Demarquay: Ueber die Wirkung des Sauerstoffs.

des Wasserstoffs und der Kohlensäure auf Wunden. [30]) 1859. Demeaux: Sur la désinfection et le pansement des plaies. (Compt. rend. de l'acad. des sc. T. 49. Juli.) [31]) Ders.: 1860. Plâtre coalté. (Union méd. 88.) Das Wundverbandmaterial könne man zweckmässig herrichten, indem man z. B. die zur Charpiebereitung anzuwendende Leinewand vorher mit der warmen Mischung von 1 Steinkohlentheer und 5 Oel tauche. [32]) 1860. P. Clipert empfiehlt die Anw. elast. Binden bei chir. Verbänden. [33]) 1860. Humphry: Ueber Behandlung der Wunden. (Brit. med. journ. Octbr. 27.) [34]) 1861. Safarik, J.: Ueber Wunden und ihre Behandlung. (Wien. med. Halle II. 2. 612.) [35]) 1861. Salva, E.: Kohlensäure als Vernarbung förderndes Mittel bei Wunden. (Gaz. de Paris 24.) [36]) 1862. Demarquette: Die Vernarbung fördernde Wirkung der Steinkohle. (Presse méd. 24.) [37]) 1862. S. A Sayre: Oacum als Ersatzmittel der Charpie bei Wunden. (Amer. med. Times N. S. V. 6 p. 82 Aug. 9.) [38]) 1863. Busch, E. (Gera): Chromsäure 1:2 Wasser zum Aetzen missfarbiger Fussgeschwüre. [39]) 1863. Julia: Blätter von Laurocerasus zum Verband von Wunden. (Gaz. des hôp.) [40]) 1864. Deliaux de Savignac: (Aloë zum Verband von Wunden.) Bull. de thér. 63 p. 24. [41]) 1865. Werner, J.: Ueber die Anwendung des Terpentin beim Verband der Wunden. (Bull. de thér. 68 p. 219.) [42]) 1866. Burggraeve: Ueber Plombirung der Wunden. Presse méd. XVIII. 35. [43]) 1866. Nunn: Ueber die Anwendung des Galvanismus zur Beförderung der Vernarbung schlechter Wunden. (Lancet II. Juli.) [44]) 1866. Metzig: Ueber Sentin's Verfahren bei Wunden. (Varges Zeitschr. XIII. p. 1.) [45]) 1866. Zundel: Die Vernarbung fördernde Wirkung des Petroleum. (Gaz. des hôp. 81.) [46]) 1868. Neudörfer: Aphorismen zur pract. Chirurgie. (Wien. med. Pr. 6 u. 7.) N. plaidirt für die Imbibirung der zum Nähen verwandten Fäden mit Traumaticin, wodurch die Zersetzung aufgehoben werde. [47]) 1868. Bernadet: De l'emploi des bandelettes de baudruche gommée comme topique en chir. (Gaz. des hôp. No. 12.) B. rühmt das Aufkleben von Goldschlägerhaut besonders bei Erysipelen und Lymphangitis, der Verband sei durchsichtig, lindere die Schmerzen, selbst Punctionen seien durch denselben hindurch möglich. [48]) 1868. Makaye, S.: The catacleistic treatement of wounds and granulating surfaces. (Edinb. med. journ. p. 1094.) »Abschliessende Behandlung.« Man streue auf die Wunde so viel Stärkemehl, als hinreicht, um das Secret vollständig anzusaugen, schmiere darüber Gummilösung und eventuell noch Stärkemehl. [49]) 1868. Burggraeve: Résultats statistics de la chir. au plomb. (Bull. de l'acad. de méd. de Belge No. 1 p. 77.) Lobrede auf den Bleiverband. [50]) 1869. Gutteridge bedeckt nach Desinfection mit Carbol die Wunde ebenfalls mit ausgewalztem Blei. [51]) 1870. Charrière, E.: Union méd. No. 98 p. 249. Ueber Bleiverband. [52]) 1870. Burggraeve (Bull. de l'acad. de méd. de Belge.) B. rühmt den Bleiverband sehr, man soll denselben erst nach eingeleiteter Granulation anlegen, dann das Bleiplättchen auflegen und den darüber zu fixirenden Verband zweimal täglich erneuern. [53]) 1870. Achard, T.: Résino-thérapie chir. ou l'art de traiter les plaies. Paris. 47 S. 8. [54]) 1870. Campbell de Morgan: On the treatement of gunshot wounds by chlorid of zink. (Brit. med. journ. Octbr. 15) Zum Auswaschen der Wunde ist 2:3 auf 30 Wasser, zu Umschlägen 1:100 angegeben. [55]) 1870. Clarke: Surg. dressings, remarks on some of the method of dressing wounds which are in use at the present time. (Brit. and foreign med. chir. review. July.) [56]) 1871. Roser (Berliner klin. Wochenschr. mehrere Artikel) fügt dem △Tuch von Mayor noch den Schürzenverband hinzu, Combination der Cravate mit einem über dieselbe schürzenartig (wie ein Stück Leinewand auf die Leinschnur) zusammengeschlagenen □Tuch. Ders.: (Arch. für klin. Chir. 13. p. 715.) Der rohe Moll als Verbandmittel. Ders. ibidem p. 716: Gazebinden bei Amputationen. [57]) 1871. Queyriaux und Giraldès (Emploi de l'étoupe goudronné): Gaz hebdom. [58]) 1872. Hewson: Earth as a topical application in surg. Being a full exposition of its use in all cases requiring topical applications. 2 Illustr. Philadelphia. [59]) R. Barton wendet seit mehr als 30 Jahren einen vollständigen Kleienverband an; für Verletzungen der unteren Extremitäten benutzt er einen Kasten, ähnlich Förster's Sandkasten, in den das verletzte Glied gelegt und mit Kleie umschüttet wird. Siehe hierüber noch: 1835. Kirkeride: (Amer. journ. of med. sc. Vol. 16). [60]) 1842. Amer. journ. N. Ser. Vol. III. [61]) 1860. Hamilton: A practical treatise on fractures and dislocations. Philadelphia. [62]) 1874. Azam (Soc. de chir. de Paris 27. V.): Occlusion mit Drainage. [63]) 1874. Emmert, C.: Ueber moderne Methoden der Wundbehandlung. (Arch. f. klin. Chir. XVI. Heft 1.) [64]) 1874. Boeckel, E.: De la réunion immédiate et du mode de pansement des plaies (Gaz. méd. de Strassbourg No. 12) [65]) 1874. Besnier empfiehlt Bromkalium zum Aufstreuen auf Wunden. [66]) 1874. Hasse: Der Schnee als Wundreinigungsmittel und Blutstillungsmittel für Operationswunden. (Centralbl. f. chir. Orig.-Mitth.

No. 38.) [67]) 1875. Van Blaeren: De l'emploi du plomb laminé en chir. (Arch. méd. Belge Heft 4 p. 256.) Verb. nach Burggraeve. [68]) 1875. S. J. Kostareff: Ueber verschiedene Wundverbände. (Verh. d. chir. Ges. zu Moskau Th. I.) Nach K. gibt es heutzutage nur noch 2 rationelle Verbandsmethoden: 1) die offene, 2) die Lister'sche. [69]) 1875. Hutchinson, J.: An antiphlogistic method of dressing operations wounds. (Lancet Juni.) Mischung von Bleiextract und Spiritus zu Verbänden. [70]) 1876. Weichselbaum: Kritik der Wundbehandlungsmethoden. (Wien. med. Pr. p. 337 u. 368.) [71]) 1876. Pollock: Wien. med. Wochenschr. No. 7 (Schwefelsäure als Verbandwasser). [72]) 1876. Heine (Prag. med. Wochenschr. S. 609): Elastische Compression unter dem Deckverbande durch Schwammdruck. [73]) 1877. v. Dumreicher: Ueber Wundbehandlung. (Wien. med. Wochenschr. No. 6—10.) [74]) 1877. Wolzendorff: Die locale Behandlung frischer Wunden im 15.—17. Jahrhundert. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VIII Heft 2 u. 3.) [75]) 1877. Chassagny: Compression et immobilisation méthodique par l'air ou par l'eau, pansement des plaies par occlusion hérmetique. (Gaz. hebdom. 7 u. 10.) Bei Mammaamputationen, Aneurysmen, Amputationen u. dergl. wendet Ch. Kautschuksäckchen an, welche mit je nach Bedürfniss kaltem oder warmem Wasser oder Luft prall gefüllt werden können und sich dann der Wundoberfläche, auf welcher sie fixirt sind, fest anschmiegen, eventuell als kräftiger Compressivverband wirken; für die Extremitäten sind dieselben ärmel- oder manschettenartig; durch die elastische Compression soll bei Fracturen ein lähmungsartiger Zustand der Muskeln herbeigeführt werden, so dass die Dislocation durch Muskelzug sehr gering ausfällt. (Schon Lombardus von Strassburg soll vor 100 J. in ganz ähnlicher Weise verfahren sein, siehe Centralbl. f. Chir. 1817 No. 33.)

J. Guérin hat seit 1866 ein Occlusionsverfahren in Anwendung gebracht, welches darin besteht, dass die Wunde mit einem Gehäuse von luft- und wasserdichten Stoffen, Glasballon, Gummimanchette derart umgeben wird, dass man die unter diesem Gehäuse befindliche Luft continuirlich auspumpen, verdünnen kann. Das Verfahren ist nach G. »Occlusion pneumatique« genannt. Die Wirkung, welche dieses Verfahren auf die Wunde und ihre Umgebung ausübt, kann man sich leicht erklären, es ist die eines fortwährend saugenden Schröpfkopfs. Maisonneuve, Demarquay, Marcuszewski u. A. haben ähnliche Versuche gemacht.

[76]) 1866. J. Guérin: Du traitement des plaies par occlusion pneumatique. (Gaz. des hôp. 73.) [77]) 1867. Ders.: Résumé des applications faites jusqu'à ce jour de l'occlusion pneumatique au traitement des plaies exposées. (Compt. rend. 65 No. 22 u. 25. Bull. de l'acad. de méd. T. 32.) [78]) 1871. Ders.: Nouvelle note sur le traitement des plaies par occlusion pneumatique. [79]) 1867. Maisonneuve: Note sur la méthode d'aspiration continue et sur les avantages pour la cure des grandes amputations. (Compt. rend. de l'acad. des sc. T. 65. No. 22. p. 888.) [80]) 1867. Marcuszewski, M.: Des pansement à l'air rarefié à l'alcool et à l'eau. Thèse. Paris. M. empfiehlt Alkoholverbände, bei kleinen Wunden Verbände mit in Wasser getauchten Compressen zu benutzen und damit noch den herabgesetzten Luftdruck zu combiniren.

§. 96. Mit dem Aufkommen der Theorie, dass nicht die Luft an und für sich, in specie der Sauerstoff derselben dasjenige sei, was auf die Wunden einen ungünstigen Einfluss übe, und die ungeheuren Nachtheile der Luft ausgesetzter Wunden subcutanen gegenüber herbeiführe, dass vielmehr in der Luft suspendirte, corpusculäre, vielleicht sogar organisirte Elemente die schädlichen Agentien, Zersetzungserreger der Secrete, Erzeuger der septischen Infection und andrer Wundkrankheiten seien, kamen zwei Verbandsysteme auf, von welchen das eine diese corpusculären Elemente dadurch von der Wunde abzuhalten sucht, dass es dieselbe mit dicken Schichten Watte weithin umgibt, welche bekannter Massen diese Elemente abfiltrirt, der so gereinigten Luft dagegen Zutritt zur Wunde gewährt, während das andre diese schädlichen Elemente in der Wunde selbst, in ihrer Umgebung, in den Verbandstoffen unschädlich macht, resp. tödtet, beim Anlegen resp. beim Wechseln des Verbandes das Eindringen der schädlichen Luftkeime verhütet und die Verbandmaterialien so einrichtet, dass die

Keime darin nicht existiren können. Das erstere Verbandsystem gipfelt in der Watteocclusion von Guérin, das zweite in dem Lister'schen antiseptischen Occlusivverbande mit den bereits zahlreichen Modificationen.

A. Die Watteocclusion von A. Guérin.

§. 97. Das Verbandmaterial bildet ungeleimte, reine, womöglich nach Art der Bruns'schen Watte (Seite 9) entfettete Watte, welche die Wunde in grossem Umfange umgibt und in (1 bis 6 und mehr) zolldicker Schicht mittelst Binden befestigt wird. Diese Binden sollen so gleichmässig und fest angezogen werden, dass der ganze Verband beim Anklopfen einen deutlichen Percussionsschall von sich gibt. Die Wunde selbst wird vor der Application gründlich gereinigt, wozu sich Guérin neuerdings der Carbolsäure vielfach bedient; ebenso wird die Umgebung der Wunde gründlicher Reinigung unterworfen. Der Verbandwechsel soll möglichst vermieden werden, selbst wenn bis zur Heilung der Wunde viele Wochen vergehen; bei frischen grösseren Wunden jedoch ist meist die Secretion so stark, dass das Secret in kurzer Zeit an der Oberfläche des Verbandes erscheint, ein Zeichen, dass hier die Watte voll Flüssigkeit gesogen ist und kein wirksames Filter für Luftkeime mehr abgeben kann. Man soll also, sobald sich Secret an der Verbandoberfläche zeigt, neue Watte in dicker Schicht um den bereits angelegten Verband wickeln, oder diesen Verband entfernen und durch einen neuen ersetzen. Bei grösseren Wunden ist dieser Verbandwechsel in der Regel nach einigen Tagen, jedenfalls innerhalb der ersten Woche anzurathen, während der 2. Verband bereits mehrere Wochen liegen bleiben kann, eventuell bis zum Verschluss der Wunde. Sobald letztere nur noch eine oberflächliche Granulation darstellt, kann man zu den gewöhnlichen Verbänden übergehen.

Beim Abnehmen des Verbandes zeigt sich in vielen Fällen ein intensiver, den grössten Krankensaal verpestender Gestank, ein Zeichen, dass die Zersetzungserreger unter demselben in Hülle und Fülle vorhanden sind. Das Microscop weist in solchen Fällen Millionen von Microorganismen nach. Guérin selbst suchte diesen Gestank zu verringern, indem er Kampherpulver zwischen die Watteschichten streute. Pasteur [7]) räth, die Verbandwatte auf 200° zu erhitzen, um die Organismen zu tödten, indess selbst in diesem Falle legen dieselben sich auf der Oberfläche derselben an, abgesehen davon dass sie beim Verbandwechsel direct in die Wunde fallen.

Die guten Resultate dieser Verbandmethode scheinen mehr auf die Ruhe, welche dem kranken Theile gegeben wird, als auf die filtrirenden Eigenschaften der Verbandwatte zu kommen.

§. 98. [1]) 1871. Alphonse Guérin (Bull. de l'acad. de méd. Vol. 36). [2]) 1872. Laudrien et Laloy: (l'union méd.) Nach dieser Publication machte Guérin seine ersten Versuche im Decbr. 1870 bei einer Schusswunde mit Zersplitterung des Radius. [3]) 1873. Reid, W.: On the new french method of dressing wounds by cotton wadding. (Lancet April 26.) Gute Resultate. [4]) 1874. A. Guérin: Zersetzung des Eiters unter dem Watteverbande. (Gaz. hebd. Mai 29.) G. fand in der Regel geruchlose Zersetzung, Fettemulsion des Eiters durch Zerfall der Eiterkörperchen. Durchkommende Eiterflecke an der Oberfläche des Verbandes räth G. nicht mit

Carbollösung zu begiessen, da dadurch das Filtrationsvermögen der Watte aufgehoben wird. Man könnte ein antiseptisches Pulver aufstreuen. [5]) 1874. Nicaise: Du pansement de A. Guérin. (Gaz. méd. No. 3. Revue hebd.) N. hebt als Vorzüge des Verfahrens hervor die Filtrirung der Luft, den elastischen Druck, die gleichmässige Temperatur. [6]) 1874. E. Böckel: De la réunion immédiate et du mode des pansements des plaies. (Gaz. méd. de Strassbg. No. 12.) [7]) 1874. Pasteur: (Comptes rend. de l'acad. 78 No. 13). [8]) 1875. Hervey: Pansement à l'ouate. (Arch. gén. Mars, Avril, Juin.) [9]) 1875. Ollier: Pansement à l'ouate et occlusion inamovible. (Compt. rend. T. 80 p. 154) O. findet fast constant nach dem Verbandwechsel Temperaturerhöhung für einige Zeit auftreten, wesshalb er womöglich den Verband ad infinitum liegen lässt; den ganzen Verband umgibt er mit einer Wasserglashülle und eventuell mit Schienen. [10]) 1875. Viennois: Du pansement des plaies par l'occlusion inamovible. (Gaz. hebd. de méd. et chir. 13) erklärt sich mit dem Wasserglaspanzer von Ollier einverstanden, will aber in diesem Panzer zahlreiche kleine Löcher anbringen. [11]) Poucet: De l'occlusion inamovible comme moyen préservatif des complications nosocomiales etc. (Lyon méd. 14 und 15.) [12]) 1875. Cartaz: Du pansement ouaté. (Progrès méd. No. 5.) [13]) 1875. Van Buren: Raw cotton dressing for wounds. New-York med. journ. Bd. 21 Heft 3.) [14]) 1875. A. Guérin: Le pansement ouaté. (Bull. de l'acad. de méd. de Paris 34—36.) [15]) Ders. 1875: Rôle pathol. des ferments dans les maladies chir. (Gaz. hebd. No. 14.) [16]) 1876. Steffano Bazzani: (Lo speriment. p. 414. Aprile). B. legt auf die Wunde erst Charpie, dann dicke Wattelagen. [17]) 1876. Moutton: Pansement ouaté. M. hält den Watteverband für vollkommen ausreichend, Fracturen solide damit zu verbinden, ohne dass Dislocation eintritt, bei complicirten Fracturen ist der Watteverband die einzig richtige Methode. [18]) 1876 Nadeschin, J.: Moskowsky wratschebug westnik No. 14. [19]) 1877. Bernard, G.: Etude sur les corps étrangers articulaires. Application à leur traitement du pansement ouaté et de la méthode antiseptique. (Thèse de Paris 101 S.) [20]) 1877. Barbosa: Ueber Guérin's Watteverband. (Gaz. de Paris 16. 19. 21.) [21]) 1878. Gilette: Chirurgie journallière des hôp. de Paris. Pansement ouaté de Guérin pag. 58.

B. Lister's antiseptischer Occlusivverband.

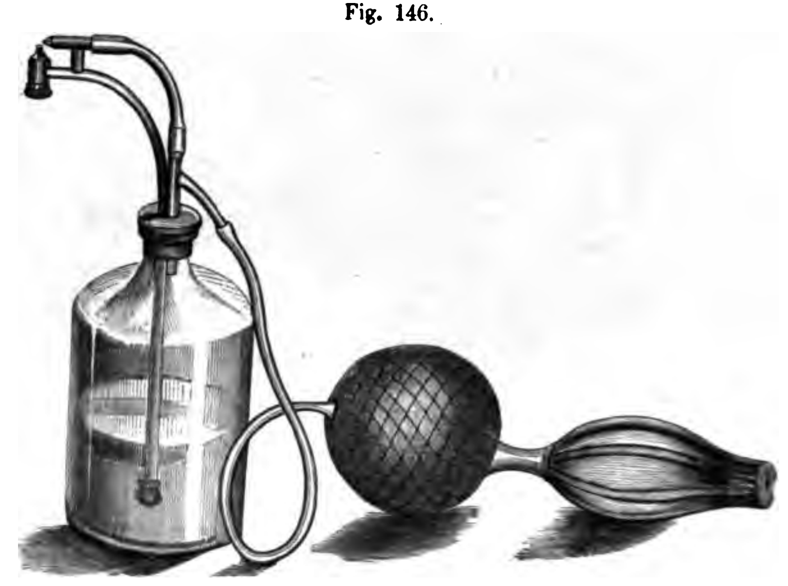
§. 99. Der Lister'sche Verband bezweckt durch methodische Anwendung antiseptisch wirkender Mittel, namentlich der Carbolsäure, die Wunden, sowie die zum Verband derselben anzuwendenden Stoffe in einen derartigen Zustand zu versetzen, dass die von den Wunden secernirten Flüssigkeiten vor fauliger Zersetzung möglichst bewahrt werden. Lister ging dabei von der Theorie aus, dass aus der atmosphärischen Luft in die Wunde hineingelangende Keime (organisirter Art) die Zersetzung der Wundsecrete anregen; diese Keime müssten vor Allem unschädlich gemacht oder gar vollständig von der Wunde ausgeschlossen werden, und zwar, und dies ist das Wichtigste, womöglich in dem Moment, wo die Wunde zu Stande kommt, bei Operationen, Verletzungen etc. Da an allen der äussern Luft ausgesetzten Gegenständen, Instrumenten, Schwämmen, den Händen der Operateure, der Oberfläche des Kranken selbst, solche Keime anhaften können und dann eventuell den Weg in die Wunde hinein finden, so ist eine Befreiung aller dieser Körper von den Luftkeimen das erste Erforderniss. Nirgendwo wird die Vernachlässigung des principiis obsta schwerer gebüsst als bei der Erzeugung einer Wunde und dem ersten Wundverband.

Wird daher eine Operation vorgenommen, so soll schon mit Rücksicht auf die Nachbehandlung dies in der Weise geschehen, dass keine Zersetzungskeime in die Wunde gelangen, bevor der Verband angelegt wird; Sache des Verbandes ist es sodann, die Wunde frei von denselben zu erhalten bis zum Verbandwechsel, Sache des ver-

bindenden Arztes, während des Verbandwechsels keine Keime in die Wunde gelangen zu lassen.

§. 100. Das Operationsgebiet wird in grosser Ausdehnung zunächst womöglich mit Seife und Bürste gereinigt, dann mit der stark antiseptisch wirkenden 5%igen wässerigen Carbollösung gründlich abgewaschen, Instrumente, Schwämme etc. in derselben Lösung desinficirt und dann während der ganzen Operation der Carbolzerstäubungsapparat in Thätigkeit gesetzt, welcher das ganze Operationsterrain fortwährend desinficirt. Als Zerstäubungsflüssigkeit dient eine wässerige Carbollösung von 2½%; als Zerstäuber der Richardson'sche Zerstäubungsapparat mit Luftgebläse (Fig. 146), oder der Siegle'sche Dampfinhalator, der jedoch

Fig. 146.



Zerstäubungsapparat mit Luftgebläse.

von Lister in der Weise modificirt ist, wie nebenstehende Figur 147 angibt, in letzterem Falle muss eine Zerstäubungsflüssigkeit von 1 Carbol : 30 Wasser verwendet werden, welche sich mit dem aus dem Kessel strömenden Wasserdampf in der Weise mischt, dass ein Verhältniss von etwa 1 : 40 resultirt. Dieser von Lister angegebene Dampfspray gibt einen sehr grossen, umfangreichen Zerstäubungskegel und ist so eingerichtet, dass er sich selbst regulirt und nur in zweckentsprechender Weise in der Nähe des Operationsterrains aufgestellt zu werden braucht; an der Decke des Apparates können 2 Zerstäubungssysteme angebracht werden für den Fall, dass das eine den Dienst versagt. Leider ist der Preis des Apparates ziemlich hoch, etwa 150 bis 180 Mark.

In Paris werden neuerdings Zerstäubungsröhrchen von Glas angefertigt, welche auf jede Flasche aufgesteckt und mittelst Ballonluftgebläse sofort in Thätigkeit gesetzt werden können. Dieselben liefern

einen höchst feinen jedoch umfangreichen Zerstäubungskegel und sind in verschiedenen feinern und gröbern Nummern vorräthig. No. 3 dürfte für die Mehrzahl der Operationen einen genügenden Spray liefern. Das Zerstäubungsröhrchen kostet höchstens einige Franken *).

Wie bei der Operation selbst, so kommt der Spray in gleicher Weise bei jedem Verbandwechsel in Anwendung, vom Beginn der Abnahme des Verbandes bis zur vollständigen Bedeckung der Wunde durch den neuen Verband.

Vor Anlegung des eigentlichen Verbandes wird die ganze Wunde, sowohl nach Operationen als nach bereits kürzere oder längere Zeit bestehenden Verletzungen noch einmal mit 5% wässeriger Carbollösung vollständig ausgeschwämmt, resp. mittelst der Spritze aus-

Fig. 147.



Lister's Dampfspray.

gespritzt; es kommt dabei darauf an, dass das Desinfectionsmittel in alle Buchten und Taschen der Wunde hingelangt, damit nicht in der Wunde etwa befindliche Zersetzung erregende Keime davor verschont bleiben. In Folge dieser Anätzung der Wundoberfläche bekommt letztere eine mehr blassere Färbung.

§. 101. Die beim Lister'schen Verbande anzuwendenden Verbandstoffe sind:

1) Das zunächst der Wunde aufliegende Protective.

Dasselbe besteht aus einem Taffet mit Grundlage von Seidenzeug, welcher auf einer Seite mit einer dünnen löslichen Schicht, bestehend aus 1 Dextrin, 2 gepulverter Stärke, 16 wässeriger 5% Carbollösung überzogen ist. Diese Schicht ist dazu da, damit wenn der Stoff vor dem Anlegen des Verbandes in wässeriger Carbollösung von etwa auf ihm haftenden Zersetzungskeimen befreit werden soll, die Carbol-

*) Galante, rue de l'école de méd. No. 2 Paris, tube pour pulverisateur.

lösung auch wirklich an seiner ganzen Oberfläche einwirken kann; der gewöhnliche Taffet nimmt wegen des Fettgehaltes kein Wasser an, dasselbe fliesst sofort ab, so dass die nöthige Sicherheit zur Erzielung wirklicher Desinfection nicht gegeben ist. Die in der Stärkedextrinschicht des Protective befindliche Carbolsäure verflüchtigt sich gar bald, indess scheint Lister hierauf wenig Gewicht zu legen, da das ganze Protective vor dem Gebrauch stets in Carbollösung desinficirt wird. Das Protective soll die ganze Wunde vollständig bedecken und derselben als reizlose Hülle gegen den weiter zu applicirenden reizenden Verband dienen. Namentlich wird dadurch der Reiz der in den Verbandstoffen enthaltenen Carbolsäure und das Paraffin unschädlich gemacht. Nach Lister wird allein durch den Reiz der Carbolsäure direct Eiterung erregt. So findet man beim Verbandwechsel an Stellen, wo das Protective sich verschoben hat, nicht selten an der der vorher nicht eiternden Wunde aufliegenden antiseptischen Gaze Eiter vor, während der noch vom Protective bedeckt gebliebene Theil der Wunde keinen Eiter secernirt hat, es ist eine Eiterung durch Carbolreiz entstanden, allerdings eine Eiterung without putrefaction, wie Lister sich ausdrückt, und ohne Organismen. Wo es daher nicht darauf ankommt, den Reiz der Carbolsäure fern zu halten, wo im Gegentheil ein solcher zur Anregung der Granulationsbildung förderlich erscheint, kann man das Protective fortlassen. So sah ich im April dieses Jahres auf der Abtheilung bei Lister den Verbandwechsel bei einem vor einigen Tagen resecirten Hüftgelenk eines etwa 12jährigen Knaben ohne Auflegen von Protective jeden Tag ausführen, statt dessen wurde eine 4—6fache Schicht in $2^1/_2$% Carbollösung getauchter und dann mit der Hand ausgepresster Gaze aufgelegt, welche die Wunde nach allen Richtungen überragte, und über welche dann die übrigen weiter unten zu beschreibenden Verbandstoffe gelegt wurden; aus der eingelegten Drainageröhre entleerte sich geruchloses, mit dicken Flocken untermischtes Secret.

Statt des eigentlichen von Lister angegebenen Protective von Seide liefern die Verbandstofffabriken vielfach baumwollenes Cotton protective, dasselbe ist wie ersteres von grüner Farbe, ohne dass ich angeben könnte, welchem Farbstoff diese Färbung zuzuschreiben ist. Wenn dasselbe einige Zeit in Carbollösung gelegen hat, sieht man manchmal nach dem Trocknen Farbstoff in Form grüner Fleckchen staubförmig der Oberfläche aufliegen. Das Cotton protective ist weniger geschmeidig als das Silk protective, dessen grüne Farbe natürlich ist, es schmiegt sich daher der Wundoberfläche weniger gut an. Früher wurde der Taffet, besonders Wachstaffet vielfach gebraucht als wasserdichter Stoff unter die deckende Binde des Verbandes, man legte ihn zwischen Wundflächen, um deren Verwachsung zu verhüten, schützte bei Sphacelus die gesunden Parthien mit Hülfe desselben, betrachtete ihn als electrischen Nichtleiter (toile cirée, besonders bei Gicht und Rheuma, bei zurückgehaltenem Fussschweiss u. dergl.), und in sofern sein grünes Pigment Wachs, Terpenthin, Grünspan enthält, als Reizmittel. Leigh 1841 (Lond. med. Gaz. März) empfahl ihn zum directen Auflegen auf Wunden.

§. 102. 2) Ueber das Protective, oder falls dieses fortbleibt, direct auf die Wunde, kommt eine mehrfache (4—6fache) Schicht in $2^1/_2$% Carbollösung (beim ersten Verband 5%) getauchte und dann ausgepresste, also feuchte, Gazeschicht zu liegen, welche die Grösse

des Protectives bei Weitem überragt, und das aus der Wunde sich entleerende unter dem Protective hervorquellende Secret in sich aufnimmt, resp. in weitere trockene Schichten antiseptischer Gaze vordringen lässt. Beim Verbandwechsel auf dem Krankensaale hält man zweckmässiger Weise zurechtgeschnittene Gazestücke in einer Schüssel mit $2^{1}/_{2}$ % Carbollösung bereit, in welche man auch das Protective vor unmittelbarem Auflegen eintaucht.

3) Ueber die vorhin beschriebenen Verbandstücke wird der trockene aus 8 und mehr Schichten bestehende Verband von antiseptischer, eigens präparirter Gaze gelegt, zwischen dessen beide äusserste Schichten ein wasserdichter Stoff, am zweckmässigsten Mackintosh, eingeschoben wird. Diese deckende Hülle muss die sub 1 und 2 beschriebenen nach allen Richtungen hin bei Weitem überragen, sie ist es, welche das Wundsecret in sich einsaugt, und unzersetzt erhält. Etwaige ihr anhaftende oder an den Rändern des Verbandes etwa eindringende Luftkeime werden durch ihren Gehalt an Carbolsäure unschädlich gemacht. Sobald man unter ihr das Wundsecret nach aussen vordringen sieht, ist ihre ansaugende und auch ihre antiseptische Kraft bald erschöpft, es ist an der Zeit, sie durch frische zu ersetzen, den Verband zu erneuern, sollen nicht in kurzer Zeit die Luftkeime von den Rändern des Verbandes her ihren Weg in das Wundsecret und von da alsbald in die Wunde finden.

An Stellen, welche zum genauen Anschluss des Verbandes an die Körperoberfläche ungünstig sind, Hals, Achsel, Leistengegend u. s. f., werden die Vertiefungen in der Umgebung der Wunde vorher mit antiseptischen Gazebauschen ausgepolstert und ausgestopft, darüber kommt dann erst die 8fache Gazeschicht mit Mackintosh zwischen den beiden letzten. Schon aus dieser, ferner auch aus der sub No. 2 hervorgehenden Anordnung ergibt sich von selbst, dass es eine müssige, zwar oftmals aufgeworfene Frage ist, ob es denn wirklich so viel darauf ankomme, aus wie vielen Gazeschichten der Lister'sche Verband bestehe, ob man keinen Anspruch mehr auf den Namen eines Lister'schen Verbandes machen könne, wenn man statt der 8fachen Schicht eine 12-, 15fache oder mehr in Anwendung bringe. Thatsächlich reicht eine etwa 8fache Schicht für die grösste Zahl der weniger intensiv secernirenden Wunden vollkommen aus, während man bei minimaler Secretion weniger, bei starker mehr als 8 Schichten getrost nehmen kann, ohne des Anspruchs, einen Lister'schen Verband angelegt zu haben, verlustig zu gehen.

§. 103. Um antiseptische Gaze herzustellen, imprägnirt man gewöhnliche, grobmaschige, baumwollene Gaze mit einer Mischung von 1 reiner Carbolsäure, 5 Harz und 7 Paraffin. Das Harz dient dazu, um die Carbolsäure bis zu ihrer Durchtränkung mit den Wundsecreten unter dem Verbande möglichst zu fixiren, das Paraffin, um die Geschmeidigkeit der Gaze zu bewahren, welche selbstverständlich dadurch bedeutend erhöht wird, wenn man die Gaze vor der Imprägnirung von ihrem Stärkegehalt (Appretur) befreit. Ersatz des Paraffin ganz oder theilweise durch Ricinusöl erhöht ebenfalls die Geschmeidigkeit der Gaze *). Die antiseptische Gaze wird in mehreren Verbandstofffabriken in grossen Mengen dargestellt, (in Deutschland: in Heidenheim von Paul Hartmann, in Göttingen von Faust und Schuster, in Chemnitz (Sachsen) von Max Arnold, in Halle von

*) Vergl. Bruns: Berl. klinische Wochenschrift 1878 No. 29.

Jäger, in Berlin von der Königl. Priv. Schwan-Apotheke, Spandauerstrasse 77, ferner von der Internationalen Verbandstofffabrik in Schaffhausen u. A.) Für den Privatgebrauch und für kleinere Anstalten ist es am zweckmässigsten und sichersten, dieselbe sowie auch sämmtliche sonstigen Verbandstoffe, aus solchen Fabriken zu beziehen. Für grössere Anstalten rentirt sich die Selbstherrichtung mittelst des von Lister angegebenen Apparates*), bestehend aus einem 4eckigen, doppelwandigen, metallenen Kessel, zwischen dessen Wänden sich kochendes Wasser befindet; die Wasserdämpfe entweichen durch ein oben angebrachtes Rohr, eine mässige Feuerung unter dem Kessel besorgt die constante Siedehitze des Wassers. In den Kessel wird die mehrfach zusammengefaltete Gaze in vielen Schichten eingelegt, dann das durch Erwärmen flüssig gemachte obengenannte Gemisch aufgespritzt, wieder Gaze aufgelegt und in dieser Weise abwechselnd fortgefahren, bis der etwa 1 Fuss hohe Kessel vollständig angefüllt ist. Man braucht etwa gleiche Gewichtstheile Carbolmischung und Gaze. Das Ganze wird mit einem schweren, 4eckigen, möglichst genau in den Kessel passenden Deckel beschwert und etwa 1—2 Stunden lang der Siedehitze ausgesetzt, dann ist das Carbolgemisch ziemlich gleichmässig durch die Gaze durchgezogen. Nach der Herausnahme aus dem Kessel kühlt sich die imprägnirte Gaze sehr bald ab, ist trocken und kann eventuell sofort zum Verband benutzt werden. Die durch die Wundsecrete am meisten verunreinigten Gazestücke werden weggeworfen, die mehr reinen können nach gehöriger Auskochung in Wasser wieder von Neuem imprägnirt werden.

Der ganze Verband wird mittelst Gazebinden befestigt. Lister nimmt dazu gewöhnlich ziemlich breite aus antiseptischer Gaze bestehende Binden und legt dieselben trocken an.

4) Mackintosh.

§. 104. Das zwischen die äussersten Schichten der antiseptischen Gaze eingelegte wasserdichte Mackintoshzeug wird vor dem Gebrauch zweckmässig mit einer 5% Carbollösung desinficirt, um etwaige Zersetzungserreger auf seiner Oberfläche unschädlich zu machen. Dasselbe kann in vielen Fällen wochenlang beim Verbandwechsel wieder benützt werden. Man halte für einen Patienten 2 Stücke bereit, welche abwechselnd bei den anzulegenden Verbänden in Anwendung kommen und jedesmal vorher desinficirt werden.

Statt des Mackintosh können auch andre aus Guttapercha oder Kautschuk angefertigte wasserdichte Stoffe in Anwendung kommen. Dieselben haben ausser dem grossen Vortheil, dass sie das Bett vor Verunreinigung schützen, noch den speciellen Zweck, dass sie das Wundsecret nöthigen, einen möglichst langen Weg (bis zum äussersten Rande des Verbandes) durch antiseptische Gazeschichten zurückzulegen, bevor es in die äussere keimgeschwängerte Luft kommt.

5) Elastische Binden.

§. 105. Da die Verbandstücke mittelst der Gazebinden manchmal nicht genügend fest an der Körperoberfläche anliegen, wie dies namentlich bei In- und Exspirationsbewegungen an Brust und Unterleib der Fall sein wird, anderseits die Binden von trockner Gaze sich leicht verschieben, so wird der ganze Rand des Verbandes mit einer einfachen Tour einer elastischen Binde umkreist, bestehend aus einem mit schwachen Gummifäden unterwebten Zeuge, dessen Elasticität eben

---

*) Bei Walcher (Kupferschmidt in Strassburg, Bergherrngasse 11) für etwa 48 Mark zu haben.

hinreicht, obigen Zweck zu erfüllen, ohne im Geringsten eine elastische, blutstauende Einschnürung der Körperoberfläche zu machen.

6) Drainageröhrchen (drainage tubes).

§. 106. Die exacte Wunddrainage bildet einen der wichtigsten Factoren in allen den Fällen, wo eine vollständige Heilung per primam intentionem, ohne irgendwelche Secretbildung nicht zu erwarten ist. Lister wendet Drainageröhrchen von vulkanisirtem Kautschuk bei allen tieferen Wunden in ausgedehntestem Masse an, dieselben sollen möglichst zahlreiche runde Seitenöffnungen mit glatten Rändern haben. Es gibt 2 verschiedene Sorten solcher Röhrchen, hellgraue und rothe, von denen die letzteren bei Weitem vorzuziehen sind, weil sie wenig oder gar keinen Schwefelwasserstoff beim längeren Liegen in der Wunde bilden, das Secret bleibt daher, wenn es sonst aseptisch gehalten wird, vollständig geruchlos, so dass bei Anwendung dieser rothen Röhrchen der Geruch direct als Controle für etwaige intensivere Zersetzungsprocesse im Secret verwerthet werden kann. Ausserdem wird auch das bleihältige Protective bei Anwendung der rothen Drainageröhren nicht geschwärzt, so dass, wenn diese Schwärzung sich dennoch zeigt, dieselbe durch Zersetzung des Wundsecretes selbst bedingt sein muss *).

Die Dicke der Röhrchen variirt zwischen der eines Federkiels und eines Daumens; Lister wendet mit Vorliebe möglichst weite an, weil sie weniger leicht verstopft werden; die in denselben etwa liegen gebliebenen Coagula schrumpfen bald derart zusammen, dass die Passage für die Wundsecrete frei bleibt. Man braucht daher nicht, wenn man ein solches Coagulum in der Drainageröhre erblickt, sofort mit Carbollösungen auszuspritzen, weil man durch letztere stets erneuten Reiz und stärkere Eiterung in der Tiefe verursacht, frisch zusammengeklebte Wundflächen auseinandertreibt u. dergl. mehr. Auch soll man die Röhrchen nicht bei jedem Verbandwechsel etwa behufs Reinigung aus der Wunde herausziehen, weil dadurch jedesmal eine Zerrung oder gar Blutung in der Tiefe angeregt wird. Deutet irgendwelche Spannung in der Wunde auf ungenügenden Secretabfluss, so genügt meist ein leiser Zug an dem am äussern Ende der Drainageröhre befestigten Faden, wodurch die Drainageröhre mobilisirt wird. Dieser Faden dient zugleich zum Hervorziehen der Röhre, wenn dieselbe in die Tiefe der Wunde geschlüpft ist. Sowie das Vorhandensein rein serösen Secretes in einer Höhle an und für sich den Zustand chronischer Entzündung zu einem fortdauernden macht, so, sagt Lister, bewirkt die Drainage (ohne Einspritzung von Carbol) ein Aufhören der Secretion und Verkleben der Wände ohne entzündliche Symptome.

Zur Einführung der Drainageröhre in tiefere Wunden bedient sich Lister einer eigens construirten Zange mit schmalen langen Branchen, sinus forceps.

In den ersten Jahren der Entwicklung seines Verbandsystems benutzte Lister in Carbolöl (1 : 10) getauchte Lintstreifchen als Drainage.

*) Das Paragummi, aus welchem diese rothen Drainageröhren bestehen, ist specifisch etwa um die Hälfte leichter, als das gewöhnliche; aus derselben Gewichtsmenge erhält man daher doppelt so viel Röhrenlänge. Die Röhren des (theuren) Paragummi stellen sich daher nur um Weniges theurer, als die ordinären, sind jedoch viel dauerhafter. Das Gewicht dient zur Controle dafür, ob man ächte Paragummiröhren hat, oder rothgefärbte gefälschte von gewöhnlichem Kautschuk.

Wenn man manchmal sagen hört, dass der Lister'sche Verband in der That offene Wunden (bes. complicirte Fracturen, Quetschungen etc.) unter die Heilungsbedingungen subcutaner versetze, so kann dies nur für die höchst vereinzelten Fälle gelten, wo keine Spur von Secretbildung stattfindet und vom Verbande aufgesogen wird. In allen Fällen, wo drainirt wird, oder wo Secrete in die Verbandstoffe nach aussen abgeleitet werden, wäre die direct entgegengesetzte Behauptung viel richtiger. Bei subcutanen Verletzungen werden sämmtliche Extravasate, Entzündungsproducte, Oedeme u. dgl. successive durch Resorption wieder in den Kreislauf zurückgeführt und verursachen in zahlreichen Fällen, namentlich in einer grossen Zahl der Beinbrüche der untern Extremität ein aseptisches Resorptionsfieber, beim Lister'schen Verbande sucht man alle Secrete mit peinlicher Sorgfalt nach aussen zu leiten, weil man weiss, dass die geringste Störung im Abfluss derselben, Schwellung, Entzündung, Eiterung, Fieber u. dergl. macht und den Erfolg des Verbandverfahrens direct in Frage stellt.

7) Catgut.

§. 107. Um ein reizloses Unterbindungsmaterial zu haben, welches das Zustandekommen grosser primärer Flächenverklebungen nach Operationen nicht stört, eventuell die vollständige Schliessung von Wunden gestattet, ohne dass durch das Unterbindungsmaterial angeregte Secretbildung in der Tiefe zu fürchten wäre, nimmt Lister animalische, aus Katzendarm hergerichtete Darmsaiten zu Unterbindungsfäden, welche in einer stärkeren Lösung von Carbolöl 1 : 10 aufbewahrt, und vor dem Gebrauch in $2^1/_2$—5% wässerige Carbollösung gelegt werden, um das schlüpfrig machende Oel zu entfernen und feste Knotenbildung zu erzielen. Diese Fäden quellen in der Tiefe der Wunde auf, erweichen von der Oberfläche nach dem Centrum zu einer mehr schleimig glasigen Substanz, welche nach längerer Zeit spurlos verschwindet. Die fest zugeschnürten Knoten bleiben selbstverständlich am Längsten sichtbar, ohne jedoch auf den Wundverlauf irgend welchen störenden Einfluss zu üben. Man schneidet beide Fadenenden daher in der Tiefe der Wunde kurz ab. Die Catgutfäden sind in verschiedener Dicke speciell zu Verbandzwecken in den betreffenden Fabriken zu haben.

§. 108. [1]) Darmsaiten sind namentlich als Material zur Naht (speciell der Darmnaht) schon vor sehr langer Zeit in Anwendung gekommen; Rhazes berichtet hierüber das Genauere. Zur Ligatur der Arterien wurde es vorgeschlagen von Hennen 1813. Ph. Young in Edinburgh 1813, Lawrence 1814, A. Cooper 1817, Levert (Alabama) 1828. Vergl. hierüber ferner die Publicationen von Simpson und Porta. Guthrie, Lizars, dann die Verbandlehren vom Ende des vorigen und Anfang des jetzigen Jahrhunderts. [2]) 1818. Béclard (Nouveau journ. de méd., chir. etc. p. 254): Unterbindung mit Darmsaiten und Versuche, dieselben in den Organismus einzuheilen, welche missglückten. [3]) 1822. A. Cooper: (Oeuvres chir. de A. Cooper et Benj. Travers. Trad. de Bertrand. Paris). C. heilte eine Darmsaite nach Unterbindung der Art. poplitea bei einem 80jährigen Greise vollständig ein, nachdem er sie vorher in kochendes Wasser getaucht hatte. Die meisten Versuche, die zu Anfang dieses Jahrhunderts mit Catgut gemacht wurden, schienen zu beweisen, »dass keine Resorption dieses animalischen Stoffes stattfindet«, man bekam auch viele Nachblutungen, wodurch das Material sehr in Misscredit kam. Nachdem dann die Versuche mit Hautriemen (Chamoisleder), Pergament, Pferdehaaren, Sehnenfasern u. dergl. ebenfalls nicht besonders von Erfolg gekrönt waren, kehrte man zur Seide oder dem Metalldraht zurück. [4]) 1867. Jos. Lister (Lancet Septbr. 21): Verhalten antiseptischer Unterbindungsfäden, (siehe Thamhayn: der Lister'sche Verband p. 52 ff.), ferner die Aufsätze von Lister 1868 (Brit. med. journ. Juli 18, Aug. 1, Octbr. 31, Novbr. 14. 1869 Lancet April 3; Brit. med. journ. Decbr. 4; 1871 Brit. med. journ. Aug. 26; 1875 Lancet Vol. I.) [5]) 1870. Paget (Lancet Decbr.) rühmt die guten Resultate

mit Catgutunterbindungen. Gibb, J. unterband die Femoralis, angeblich erzielte er Heilung per primam intentionem innerhalb 8 Tagen, jedoch floss noch nach 14 Tagen etwas Ichor aus, da bekam Patient Erysipel und starb, vom Catgut fand sich nichts mehr vor. E. Watson fand bereits am 11ten Tage Catgutunterbindungsschlingen nicht mehr vor (resorbirt?). [6]) 1871. Marcy, H: A new use of carbol. catgut ligature. (Bost. med. and surg. journ. Novbr. 16.) [7]) 1872. Schuchardt, B.: Ueber die Unterbindung der Gefässe mit carbolisirten Darmsaiten. (Berlin. Diss.) Catgut soll nach diesen Untersuchungen wirklich resorbirt werden. [8]) 1872. Cumming, J.: On antis. surgery. (Edinb. med. journ. May.) [9]) 1874. Callender, W.: (Transact. of the path. Soc. of London pag. 102). Experimente. [10]) 1874. Bruns, P.: Die temporäre Ligatur nebst einem Anhange über Lister's Catgutligatur. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. V. p. 382.) [11]) 1874. Morgan u. Tyrell: Antisept. Catgutligatur der Femoralis bei Popliteal aneurysmen. (Brit. med. journ. 28. Febr.) [12]) 1874. Berens: Animal ligatures. (Phil. med. times No. 145.) B. kam in dieser vergleichenden experimentellen Untersuchung zu dem Resultat, dass allerdings eine wirkliche Resorption animalischer Fäden möglich sei, und zwar werden am Schnellsten resorbirt Fäden aus einfachem Darmmaterial bereitet, weniger schnell carbolisirter Darm, noch langsamer Fäden aus Peritonealsubstanz oder Rindersehne. [13]) 1874. Haynes, J. (Philad.) On ligatures: on attempt to decide on the best material for ligation of arteries: with experiments. (Phil. med. times Vol. IV No. 134. 136. 138) [14]) 1875. Eliaschewitsch: Darmsaiten und andre Fäden für die Knopfnaht. (Militärärztl. Journ. Juni). [15]) 1875. Murinoff: Ueber Veränderungen der Darmsaitenligaturen. (Diss. Petersburg.) M. fand Catgutknoten noch 70 Tage nach der Unterbindung. [16]) 1875. Holmes (Med. Times and Gaz. Novbr. 27). [17]) 1875. Güterbock: Erfahrungen über die Resorption carbolisirter Darmsaiten. (Berl. klin. Wochenschr. No. 35.) G. hat sich von der Resorption des Catguts nicht überzeugen können. [18]) 1876. Nankiwell: On employement of carbolised catgut as a ligature in amputation and other major operations. (Lancet I. p. 278.) [19]) 1876. Fleming: On the behaviour of carbolised catgut inserted among living tissues. (Lancet Vol. I pag. 771.) (Vortrag gehalten in der Glasgow med. chir. Soc.) Nach Fleming wird das Catgut weich und von weissen Blutzellen durchwachsen. Später soll sich die weiche Masse gleichsam organisiren und von Blutgefässen durchzogen werden. [20]) 1876. Maunder will das Catgut zur Unterbindung in der Continuität nur dann angewendet wissen, wenn wirklich streng nach Lister verfahren wird. [21]) 1876. Tillaux: (Bull. de la soc. de Chir. No. 3.; Séance v. 22. März) glaubt, dass wegen der häufigen secundären Blutungen die Catgutligatur bald in Misscredit kommen werde. [22]) 1877. Riedinger: Verwerthung des Catgut zur Stillung von Blutungen aus Knochen. (Centralbl. f. Chir. No. 16. Orig.-Mitth.) [23]) 1877. Bryant: The use of carbolised catgut ligature for the ligation of arteries in their continuity. (Lancet II 574 London clin. Soc.) In 4 Fällen wurde nur 1mal vom Catgut nichts mehr entdeckt, aber in diesem einen Falle war keine vollständige prima intentio zu Stande gekommen. [24]) 1878. Mayer, L.: Zur Resorption des Catgut; sehr genaue experimentelle Arbeit mit dem Endresultat, dass Catgut nicht resorbirt wird. [25]) 1878. Bälz: Fäden aus Walfischsehnen als Ersatz für Catgut. (Centralbl. f. Chir. No. 21 Orig.-Mitth.) Dieses Unterbindungsmaterial soll dieselben guten Eigenschaften wie Catgut besitzen, namentlich soll es in Wunden oder subcutan sehr bald verschwinden resp. resorbirt werden. Letzteres kann durch Eintauchen in etwas Leberthran vor dem Gebrauch noch befördert werden; es wird wie Seide trocken aufbewahrt in verschieden dicken Sorten und ist billiger als Catgut. (Sehnenfäden von Säugethieren sind bei uns schon im vorigen Jahrhundert vielfach benutzt, ebenso wie Darmsaiten; B. glaubt die Herrichtung von Unterbindungsfäden aus den Sehnen unserer Säugethiere von Neuem empfehlen zu müssen.)

Wie ich persönlich von Lister erfahre, ist die Catgutfabrikation schon seit längerer Zeit eine mehr unsolide geworden, es wird vielfach schlechtes Material dazu verwandt, und es sollen gar directe Fälschungen vorgekommen sein; Lister wusste jedoch nicht anzugeben, mit welchen Substanzen letztere vorgenommen waren.

§. 109. 8) Material zur Naht: Catgut lässt sich in manchen Fällen verwerthen: Wendet man beim Lister'schen Verbande statt dessen Seide an, so muss letztere vor dem Gebrauch gut desinficirt sein durch Einlegen in 5 % Carbollösung, wodurch jedoch das Wachs von den Fäden entfernt wird. Direct zu gebrauchende carbolisirte Seide kann

man in ähnlicher Weise wie die antiseptische Gaze imprägniren; es genügt jedoch dieselbe einfach in geschmolzenes mit Carbolsäure versetztes Wachs zu tauchen und dann durch ein Tuch zu ziehen.

Metallfäden (Silberdrath etc.) werden zur Naht bei antiseptischen Wundverbänden durch Eintauchen in 5 % Carbollösung genügend desinficirt. Lister wendet sie mit Vorliebe zum Anlegen der tiefen Nähte an in den Fällen, wo es ihm auf directes primäres Verkleben ausgedehnter Wundflächen ankommt; letztere werden mit Hülfe kleiner ovaler Bleiplättchen mit centraler Oeffnung zum Durchstecken des Metallfadens gegen einander gezogen in analoger Weise wie bei der Zapfen- resp. Balkennaht.

Oelige Lösungen von Carbolsäure kommen beim Verbande speciell nicht in Anwendung, sie dienen zum Einölen der Katheter, Bougies, Sonden, und Geräthe zur Steinzertrümmerung u. s. w., man nimmt 1 Carbol : 20 Oel. Lösungen von Carbol in Alkohol (selbst bis 1 : 5) dienen zuweilen bei schweren complicirten Fracturen zum Ausspritzen der einzelnen Buchten und Taschen der Wunde.

§. 110. Der Verbandwechsel hat stattzufinden, wenn man an den Rändern des Verbandes Wundsecret zum Vorschein kommen sieht. Bei grösseren Operationen ist an den ersten beiden Tagen manchmal 2mal am Tage zu verbinden, in der grossen Mehrzahl der Fälle jedoch reicht auch für die ersten Tage nach der Operation oder Verletzung ein einmaliger Verband für den Tag aus, und bereits nach einigen Tagen wird bei stricter Ausführung des Verfahrens das Wundsecret so gering, dass der Verband 2 und mehr Tage liegen kann, schliesslich occludirt man die Wunde mit Verbänden, welche 8—14 Tage liegen bleiben. Der Verbandwechsel selbst hat mit der grössten Schonung stattzufinden, es geschieht unter dem Carbolnebel. An der Wunde selbst soll man dabei womöglich gar nichts machen, und für den Fall, dass keine Schwellung oder Spannung, oder gar Schmerz vorhanden ist, einfach neues Protective und die übrigen Stoffe auflegen und verbinden, wie es im Vorstehenden angegeben ist. Lister vermeidet es sogar, die Wunde selbst irgendwie abzuwischen, weil dabei immer eine gewisse Zerrung, ein Reissen an den Nähten u. s. f. stattfindet, er lässt die geringen Mengen Secret auf der Wunde liegen und deckt Protective darüber. In grösserer Entfernung von der Wunde kann man schon ein leises Abreiben etwa anhaftenden Blutes oder Secretes vornehmen, indessen spare man sich die Mühe, die recht bald sich bildende schmutzig gelbe aus Epidermis, Paraffin u. dergl. bestehende, unschöne Auflagerung in der Umgebung der Wunde beim Verbandwechsel entfernen zu wollen, wozu ein längeres Reiben nöthig wäre; zweckmässiger lässt man dieselbe haften bis zu der Zeit, wo die Wunde fast ganz geheilt ist und die Reinigungsproceduren keinen Schaden mehr bringen können.

§. 111. Wenn sich beim Verbandwechsel nur im geringsten Schwellung oder Spannung in der Wunde zeigt, so ist dies ein Zeichen, dass irgend welche Secretstockung vorhanden ist. In vielen Fällen genügt ein leises Mobilisiren der Drainageröhre, in andern das Entfernen einer oder mehrer Nähte, um den Abfluss vollständig zu machen, jedenfalls rücke man in solchen Fällen nicht direct mit starker Carbollösung der

Wunde zu Leibe, da das Einspritzen derselben die Wundflächen von einander drängt und stärkere Secretion und geradezu Eiterung erzeugt; Lister sucht, wo er kann, den schädlichen Einfluss der Carbolsäure zu eliminiren, so z. B. spritzt er bei der Eröffnung der Brusthöhle wegen grosser pleuritischer Exsudate, ferner bei der Drainirung der Gelenke, die noch nicht der äussern Luft exponirt gewesen sind, ebenso auch bei Incision von Senkungsabscessen nie Carbollösungen in die Höhlen ein. Es sind keine Organismen darin, wozu Carbol einspritzen? Es soll jedoch damit nicht gesagt sein, dass das Einspritzen von Carbol in solchen Fällen einen Misserfolg für die exacte Durchführung des Verbandes in sich schliesse. Jedenfalls leisten solche Carboleinspritzungen dem Zustandekommen der Carbolintoxication bei Weitem mehr Vorschub, als der ganze übrige Verband. Auf der Abtheilung von Lister sind die Carbolintoxicationen mit Carbol (Carbolurin) sehr selten, und wenn sie vorkommen, so wird darum an dem ganzen Verbandverfahren gar nichts geändert, da die Erfahrung lehrt, dass der dunkle Urin nach 2—3 Tagen wieder hell wird. Ebenso selten kommen Carboleczeme zur Beobachtung, was wohl mit der vorzüglichen reinen Carbolsäure, welche Lister anwendet, in Zusammenhang zu bringen ist. Die Entfernung der Nähte bei grösseren Operationen, Amputationen, Resectionen u. dergl. geschieht etwa am 6. bis 8. Tage; sind dieselben mit Catgut ausgeführt, so braucht man sich nicht mehr um dieselben zu kümmern; in der Regel kann man um dieselbe Zeit auch die Drainageröhre entweder ganz oder theilweise entfernen, oder durch eine dünnere ersetzen. In andern Fällen muss je nachdem dieselbe Wochen oder Monate lang liegen bleiben.

Nach grösseren Operationen tritt für gewöhnlich bei sonst typischem aseptischem Wundverlauf für einige Tage Fieber ein, selbst bis zu 40°.

Lister's Verbände mit Borsäure siehe in dem betreff. Abschnitt.

§. 112. Die Entwicklung des Lister'schen Verbandverfahrens ergibt sich zum Theil aus der im Folgenden angegebenen Literatur. Die genauere geschichtliche Entwicklung desselben findet sich in einem interessanten Artikel von Cumming im Edinburgh med. journ. May 1872 beschrieben. Von 1871 ab ist das Verfahren, abgesehen von unbedeutenden Modificationen, namentlich in Betreff der Concentrationen der anzuwendenden Carbollösungen unverändert geblieben. Die vorgeschriebene Herrichtung antiseptischer Gaze datirt seit 1871. In den ersten Jahren 1865—1868 wendet Lister vielfach die öligen Lösungen 1 : 10 Carbolsäure an, in welche er die aufzulegenden Lintstücke taucht. Die Wunden selbst ätzte er mit möglichst concentrirten Carbollösungen, später mit Chlorzink, und hat letzteres namentlich auch noch für Wunden in der Nähe des Afters, wo doch eine strenge antiseptische Behandlung nicht durchzuführen ist, beibehalten. Die Eröffnung von kalten Abscessen geschah Anfangs unter einem Carbolvorhang, Lint in starke Carbolöllösung (1 : 4) getaucht, und nach der Incision wurde, eventuell nach Einführung eines geölten Lintstreifens als Drain, eine Paste aus Schlemmkreide und Carbolöl vorgebunden, das Ganze mit Heftpflaster fixirt. Der Abscess wurde stark gedrückt, um den Inhalt möglichst vollständig zu entleeren. Bei der Erneuerung dieses Kittverbandes wurde statt des Spray im Moment, wo die Wunde unbedeckt war, ein Carbollappen (in Carbolöl getauchtes Tuch) auf die Wunde gelegt. 1868 wurde über die Paste eine Lösung von Guttapercha in Schwefelkohlenstoff gestrichen, 1869 jedoch eine neue Pflastermischung von Schelllack, 1 Carbol 3—6 Lack,

gebraucht; gegen Ende 1869 finden wir ein Copallackpflaster als Protective, welches bald dem heute gebrauchten Silk protective weichen musste. Die Concentration der öligen (Glycerin) sowohl als der zum Reinigen, Ausspritzen u. s. f. gebrauchten wässerigen und alkoholischen Carbollösungen wechselt fortwährend.

Die ersten antiseptischen Verbände mit Carbolsäure datiren seit März 1865 und wurden im Glasgower Krankenhause ausgeführt, sie betrafen einen Fall von complicirter Unterschenkelfractur, welcher jedoch unglücklich verlief. Dies schreckte Lister nicht ab, da er einerseits das Unvollkommene in der Behandlung des Falles, anderseits die vorzüglichen Eigenschaften der Carbolsäure um so mehr erkannt hatte. Bereits die folgenden Fälle verliefen äusserst günstig und hatten die Erwartungen bei Weitem übertroffen. Das Jahr 1867 brachte die ersten Publicationen:

[1]) Lister, Jos.: On a new method of treating compound fracture, abscess etc. (Lancet 1867 März 16, 23, 30, April 27, Juli 27.) [2]) 1867. Derselbe: On the antiseptic principle in the practice of surgery. (Lancet September 21; vorgelesen in der Brit. Med. Assoc. in Dublin am 9. August.) [3]) 1867. Syme, J.: On the treatement of incised wounds with a view to union by first intention. (Lancet July 6.) S. erklärt sich für Lister's Carbolsäureverbände. [4]) 1867. Lister, Jos: On the use of carbolic acid etc. (Lancet Octbr. 5 u. 19, Novbr. 9 p. 444. 502 u. 595.) [5]) 1867. Sampson, Gamgee: Present state of surgery in Paris. (Lancet pag. 392. 483.) [6]) 1867. Simpson: Carbolic acid and its compounds in surgery. (Lancet Novbr. 3 p. 546.) S. erklärt sich als stricter Gegner des Lister'schen Verbandverfahrens, verwirft dasselbe als direct schädlich und bestreitet sogar Lister die Priorität. [7]) 1868. Jos. Lister: Denkschrift über den geregelten Gebrauch der antiseptischen Behandlungsweise in der Chirurgie. (Brit. med. journ. Juli 18, Aug. 1. Octbr. 31, Novbr. 14; vorgelesen in der Medico-Chir. Society in Glasgow.) [8]) 1868 Elliot: (Abhandlung in Brit. med. journ. Novbr. 14). [9]) 1868. Adams, W.: The treatement of wounds upon the antis. and subcutaneous principles. (Med. Times and gaz. p. 256 u. 282) Lister's Verband sehr gelobt, A. hält den Ausschluss der Luft und des Wassers für das Wichtigste bei der Wundbehandlung. Benzoetinctur sei so gut wie Carbol. Collodiumocclusion befürwortet. [10]) 1869. Jos. Lister: Observations on ligature of arteries on the antiseptic system. (Lancet April 3 u. Februar 1870.) [11]) 1869. Steinitz: Der desinficirende Verband nach Lister. Breslau. [12]) 1869. Jos. Lister (Brit. med. journ. Decbr. 4). Academische Eröffnungsrede am 8. November 1869 in Edinburg gehalten. [13]) 1869. Tornklom (Stockholm): Von der Lister'schen Behandlungsmethode der Abscesse und Wunden. (Nord. med. Arch. Bd. I. 2 u. 3) für Lister. [14]) 1870. Jos. Lister: On the effects of the antiseptic system of treatement upon the salubrity of a surgical hospital. (Lancet Januar 1870 p. 4 u. 40) und Edinbourgh (Edmonston u. Douglas 1870.) [15]) 1870. H. Lomond (Secretär des Glasgower Hospitals): Professor Lister and the Glasgow infirmary. (Lancet p. 175). Dieses Schriftstück wirft Lister Irrthümer und directe Unrichtigkeiten vor, die er sich in seiner Publication (Lancet pag. 4 u. 40) hat zu Schulden kommen lassen; eine Widerlegung dieser Angriffe erfolgt durch Lister. [16]) 1870: The Glasgow infirmary and the antiseptic treatement. (Lancet Febr. p. 210.) [17]) 1870. Jos. Lister: Remarks on a case of compound dislocation of the ankle with other injuries; illustrating the antiseptic system of the treatement. (Lancet März 19 u. 26, April 9.) [18]) 1870. James Morton: Carbolic acid, its therapeutical position with special reference to its use in severe surgical cases. (Lancet pag. 155. 188. 264.) M. ist ebenfalls Gegner des ganzen Lister'schen Verfahrens, er will dasselbe nur als eines der unzähligen antiseptischen Verfahren gelten lassen, wie solche von jeher geübt wurden. Die Carbolsäure als Wundverbandmittel hält er für sehr zweckmässig, den Spray für überflüssig. [19]) 1870. Grenser: Ein Besuch auf der Klinik von Lister. Morel, J., Macferlane, Cooper u. A. berichten über günstige Resultate bei Anwendung Lister'scher Verbände. [20]) 1871. Jos. Lister: On some cases illustrating the results of excision of the wrist for caries cet. (Edinb. med. journ. August.) [21]) 1871. Ders.: Address in surgery, delivered at the thirty-ninth annual meeting of the british med. assoc. etc. (Brit. med. journ. August 26.) [22]) 1871. Newmann: The antiseptic treatement of wounds. (Brit. med. journ. Decbr. 9.) [23]) 1871. Fothergill, M.: Cobralic acid from a septic point of view. (Edinb. med. journ. July.) F. glaubt nicht an die Keimtheorie. [24]) 1871. Nankivell

Cases antiseptically treated. (Lancet August 26.) Verbände mit Lister's Lackpflaster. [25]) 1871. Clinical records of antis. dressing by carb. acid. (Lancet Jan. 14 pag. 47 u. 48.) (Lister'sche Verbände im Middlesex und London Hospital zu London.) [26]) 1871. Drummond: Antiseptic treatement of wounds. (Brit. med. journ. July 1.) D. ist kein directer Anhänger der Lister'schen Methode, er empfiehlt vergleichende Untersuchungen. [27]) 1871. S. Holmes: A System of Surgery by various Authors. II. Ed. Vol. V p. 617. (Artikel Amputation.) [28]) 1871. Als neue Anhänger der Lister'schen Verbandmethode im Jahre 1871 finden wir ausserdem Buchanan, Gärtner, Sanson, Ramsay, Cleaver, Waltowk, Wilson u. A.

[29]) 1872. Schultze, A. W.: Ueber Lister's antiseptische Wundbehandlung nach persönlichen Erfahrungen. (Volkmann's Samml. klin. Vortr. No. 52; Deutsche militärärztl Zeitschr. Heft 7.) [30]) 1872. Güterbock: Ueber den Lister'schen Verband. (Arch. f. klin. Chir. XIII Heft 2.) [31]) 1872. Tillding u. Couper: Penetrirende Kniegelenkwunde ohne Eiterung antisept. geheilt. [32]) 1872. Maclod, H. lobt das Lister'sche Verfahren, hat jedoch mit der offenen Wundbehandlung ebenfalls sehr gute Resultate. [33]) 1872. Roberts, Ch.: (Lancet April 27 p. 570) behauptet, das Verdienst der antis. Methode gebühre de Morgan und Humphrey. Das Carbol bringe wie Alkohol, Chlorzink, Arg. nitr. etc. Gerinnung der Eiweisskörper hervor, und dadurch werde Zeit für das Wachsthum der Granulationen gewonnen, bevor ein Eindringen inficirender Substanzen durch die Wunde möglich sei. [34]) 1872. Klein: Die antisept. Wundbehandlung in der Privatpraxis. [35]) 1872. Rosenthal: Die verschiedenen Methoden der Wundbehandlung vom antiseptischen Standpunkt aus betrachtet. Diss. Berlin. [36]) 1873. Godlee, J.: On the antis. treatement as seen in Prof. Lister's wards at Edinburgh. (Lancet No. 20 u. 21.) [37]) 1873. Morton, J.: (Glasgow med. journ. Febr.) Publication von 29 complicirten nicht nach Lister behandelten Fracturen ohne einen Fall von Pyämie. 1873. Heger (Presse med. Belge). Roubaix verwirft bei frischen Wunden den Lister'schen Verband, er zieht Bedeckung der Wunde mit Chlorzinkpaste vor. [38]) 1873. Lesser: Einige Worte zum Verständniss der Lister'schen Methode der Wundbehandlung. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Vol. III p. 402.) [39]) 1873. Lund tritt für den Lister-schen Verband ein, jedoch sollen die Vorschriften desselben mit aller Strenge befolgt werden. Statt der theuren Gaze empfiehlt er billigeres Resincloth. Sehr dünnes Baumwollzeug wird mit einer Mischung von Harz, 1 Carbol : 20 Alkohol + 1 Th. Ricinusöl, um die Sprödigkeit nach dem Trocknen zu nehmen, vollständig durchtränkt und getrocknet. [40]) 1875. R. Volkmann: Beiträge zur Chirurgie, anschliessend an einen Bericht über die Thätigkeit der chir. Klinik zu Halle anno 1873. (21 Holzschnitte und lith.- und chromolithographische Tafeln. Gross 4. Leipzig. [41]) 1874. Ders.: Ueber den antisept. Occlusivverband und seinen Einfluss auf den Heilungsprocess der Wunden. (Vortrag gehalten in Berlin am 10. April 1874. Dritter Chirurgencongress. Sammlung klin. Vorträge No. 96.) [42]) 1873. Jos. Lister: Ein weiterer Beitrag zur Naturgeschichte der Bacterien und zur Keimlehre der Gährungsveränderungen. (Quarterly Journal of microscopical Science October.) [43]) 1874. Ders.: Verbesserungen der Einzelnheiten des antisept. Verbandes (von Thambayn in dessen »Lister'schem Verbande Leipzig 1875« publicirt pag. 240 ff.). [44]) 1874. König: Ueber die antisept. Behandlung der Mastitis. (Dissert. Berlin.) [45]) 1874. Sédillot publicirt einen Fall von Trepanation, welche unter dem Lister'schen Verbande sehr günstig heilte. [46]) 1874. Tibbits (Lancet Octbr. 14) führt eine Modification des Verbandes an, darin bestehend, dass die Wunden mit 1% Lösung von Carbol ausgewaschen, vereinigt und mit in 1 Th. carbol : 15 Th. tinctura benzoës getauchten Lint bedeckt werden. [47]) 1874. König: Der Lister'sche Verband und die Sehnennath. (Centralblatt für Chir. I. 9 p. 129. Orig.-Mitth.) [48]) 1874. Ranke: Die Bacterienvegetation unter dem Lister'schen Verbande. (Centralbl. f. Chir. I 13 p. 193.) [49]) 1874. Burchardt: Eine für die militärärztliche Praxis geeignete Modificirung der Lister'schen antisept. Verbandmethode. (Deutsche militärärztliche Zeitschr. Heft 2.) Als antisept. Pflaster zum Bedecken der Wunden verschreibt er 10 Carbol, 30 spirit. vini, 60 Schelllack, auf Leinewand zu streichen, über das Ganze Stanniol. [50]) 1874. Demarquay: Sur le pansement des plaies avec l'acide phénique (suivant le procédé de Lister) et sur le développement des vibrioniens dans les plaies. (Comptes rendu Taf. 79 p. 404.) [51]) 1874. C. Reyher: Ueber die Lister'sche Wundbehandlung. (Arch. f. klin. Chir. Bd. XVII Heft 4.) [52]) 1874. Lichtenberg: Entfernung einer Gelenkmaus aus dem Knie unter antiseptischer Behandlung. (Brit. med. journ. No. 680 p. 44.) 1874: Jahresbericht über die chir. Abth. des Spitals zu Basel pro 1873. [53]) 1875. Demarquay, Colin: De l'action des antiseptiques sur les organismes inférieures. (Gaz. méd. No. 3.) [54]) 1875. Annandale: Anti-

septic incisions on aid to surg. diagnosis. (Edinb. med. journ. Jan. [illegible]) A. räth unter streng antiseptischen Massregeln in zweifelhaften Fällen zur Unterstützung der Diagnose grosse Incision in Tumoren, Gelenke u. s. f. zu machen. [55]) 1875. O. Wyss: Ueber Wundbehandlung. (Corr.-Bl. f. Schweiz. Aerzte No. 24.) Vergleichende Statistik, welche weder zu Gunsten der antiseptischen noch der offenen Wundbehandlung ausgefallen ist. Bei Amputationen stellte sich eine Mortalität von [illegible] heraus. [56]) 1875. Aubert, P.: Du pansement de Lister. (Lyon. méd. No. 44.) [57]) 1875. Bose: Zur antiseptischen Wundbehandlung. (Berl. klin. Wochenschr. No. 28.) B. hält bei kleinen Wunden die Schorfheilung für das Ideal der Wundbehandlung. Kein Spray. Er spült die Wunden mit einer Lösung von 100 Wasser und 2½—5 Salicylsäure, welcher 2—4 Borax zuzusetzen ist, damit die Salicylsäure sich löst. Die Salicylwatte wird direct auf die (kleine) Wunde gelegt und trocknet an, unter dem Schorf heilt die Wunde. [58]) 1875. Tillmanns: Ein Wort zur Lister'schen Wundbehandlung. (Centralbl. f. Chir. No. 28 u. 29. Orig.-Mitth.) [59]) 1875. Reyher, C.: Ueber den Lister'schen Wundverband. (Arch. f. klin. Chir. Bd. 17 Heft 4.) [60]) 1875. Thiersch: Klinische Ergebnisse der Lister'schen Wundbehandlung und über den Ersatz der Carbolsäure durch Salicylsäure. (Samml. klin. Vortr. No. 84 u. 85.) [61]) 1875. Mayer, L.: Ueber Lister's Wundbehandlung. (Aerztl. Intelligenzbl. No. 17 [illegible]) [62]) 1875. Thomson, G.: The antiseptic system in surgery. (Med. Times and gaz. Novbr. 6. p. 516.) (T. zweifelt an der Richtigkeit der Lister'schen Theorie.) [63]) 1875. Weinlechner: Zur Lister'schen Wundbehandlung. (Sitzung der k. k. Ges. der Aerzte Wiens Octbr. u. Decbr.) [64]) 1875. v. Nussbaum: Lister's grosse Erfindung. (Aerztl. Intelligenzblatt No. 5.) [65]) 1875. Thamhayn, O.: Der Lister'sche Verband. Leipzig 283 S. Eine Zusammenstellung und Uebersetzung der von Lister über seinen Verband geschriebenen Abhandlungen. [66]) 1875. Lister, Jos.: On recent improvements in the details of antiseptic surgery. (Lancet. Vol. I [illegible]) [67]) 1875. [illegible]: address on the antiseptic system. (Brit. med. journ. 25. [illegible]) [68]) 1875. Kingenhöffer: Jahresbericht über das St. Rochusspital [illegible] [69]) 1875. [illegible]: Drei antiseptische freie Excisionen von Gelenkmäusen. (Hospitals Tidende [illegible]) [70]) 1875. Saxtorph: Faits de pratique chir. (Bull. [illegible]) [71]) 1875. Fick: Extensive wound of the knee-joint treated by Lister's antiseptic method. (Med. Times and gaz. Octbr. 16.) [illegible] 1875. Labes, F.: Ueber die antiseptische Behandlung [illegible] 1875. [illegible] Healing [illegible] [illegible] 1876. Jos. Lister: A [illegible] [illegible] 1876. Jos. Lister: The antiseptic method [illegible] R. Volkmann: Der [illegible] Wochenschr. No. 8. [illegible] 1876. E. Fischer [illegible] Organismen unter dem selben [illegible] Schüller: Zur Frage der Bacterien [illegible] Centralbl. für med. Wissensch. No. 12. [illegible] de M. Saxtorph [illegible] Chir. 2. Febr. [illegible] 1876. Burckhardt [illegible] Verbandes. Arch. f. klin. Chir. XX [illegible] empfehlen, ferner das alte Lister'sche [illegible] tränkt und Zusatz von [illegible] Lister'schen Wundbehandlung an der Freiburger [illegible] [84]) 1876. Ranke: Bacterienvegetation unter dem Lister'schen [illegible] Zeitschr. f. Chir. VII p. [illegible] [85]) 1876. [illegible] eines Bluters, unter strenger Lister'scher [illegible] Es trat Nachblutung unter der Haut [illegible] alterirt worden wäre: kein Fieber, keine Eiterung [illegible] [86]) 1876. Davy, R.: The dressing of wounds [illegible] 247.) D. empfiehlt Lister's Verband [illegible] die offene Wundbehandlung fast [illegible] 1876. [illegible] nach antisept. Cautelen. St. Petersb. [illegible] [illegible]: Résultats des pansements de Lister [illegible] sultate. Deprès [illegible] jede andere Wundbehandlung [illegible] Czerny: Ein Beitrag zur [illegible] Sommersemester 1876. [illegible] 1876 [illegible]

Lister'schen Wundbehandlung auf der chir. Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses in München. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VII. Heft 3 u. 4.) [90]) 1876. Böckel: Nombreux corps libres dans l'articulation métacarpo-phalangéal du médius; extraction par une large incision. Pansement de Lister. Guérison avce retour intégral des mouvements. (Gaz. des hôp. No. 20.) [91]) 1876. E. Masing: 5 Herniotomien nach Lister. (St. Petersb. med. Wochenschr. No. 24.) [92]) 1876. Barwell, R.: Gelenkschnitte (zur Extraction von Gelenkkörpern) unter Lister's Cautelen. (Brit. med. journ. Febr. 12, März 11, April 1.) [93]) 1876. Baxter: Ueber Gelenkkörper (unter antisept. Cautelen operirt). Doublin med. journ. 52 p. 246 Septbr.) [94]) 1876. Dunlop, J.: Contribution to antiseptic surgery. (Med. Times and gaz. Decbr. 5.) (Statistik der Glasgower Infirmary vom 1. Decbr. 1874–75.) Strengste Durchführung des Lister'schen Verfahrens. [95]) 1876. Stein, Th.: Ein neuer Inhalations- und Zerstäubungsapparat für med. und chir. Zwecke. (Deutsche med. Wochenschr. No. 25.) Dampfkessel und Behälter für die Zerstäubungsflüssigkeit sind getrennt, Explosion kommt nicht vor. (Bei Gebr. Weil, Frankfurt a. M. für 8 Mark zu haben.) [96]) 1876. Richardson: Description of an improved spray apparatus. (Dubl. journ. of med. sc. Decbr. p. 463.) [97]) 1877. Chiene, J. (Edinburgh): The antiseptic dressing of wounds (carbolisirtes Papier anstatt Gaze empfohlen; der Spray erscheint für viele Fälle entbehrlich; Lister selbst hält ihn bei oberflächlichen Wunden für überflüssig; aber um so mehr Sorgfalt soll man auf gute Desinfection der Wundgeräthe, Hände etc. verwenden. In die Verbände werden manchmal carbolisirte Schwämme mit Vortheil eingebunden, zur Compression und Ansaugung der Wundsecrete. [98]) 1877. Albert: Beiträge zur Chirurgie. (Wien. med. Presse No. 1.) [99]) 1877. Menzel: Ueber Metallsuturen bei Lister'schen Verbänden. (Centralbl. No. 27. Orig.-Mitth.) [100]) 1877. Dittel: Der à jour Verband bei den osteoplastischen Amput. nach Pirogoff u. Gritti. (Combination dieses Verbandes mit dem Lister'schen.) [101]) 1877. Ders.: Ueber Lister's Wundbehandlung. (Wien. med. Wochenschr. No. 17.) Bei grossen Wunden mit viel panniculus adiposus tritt trotz Lister'scher Verbände leicht Zersetzung im Wundsecrete ein. Der Lister'sche Verband ist fortzulassen: 1) Wenn die prima intentio vollständig gelungen ist; 2) wenn dieselbe vollständig misslungen ist; 3) wenn die Wunde diphtheritischen Belag bekommt, welcher auf Jodkali nicht fortgeht. [102]) 1877. Foulis: Lecture on the behaviour of bloodclot under antiseptic conditions. (Edinb. med. journ. Vol. I p. 961.) Das Blut wird unter dem Lister'schen Verbande bald eliminirt, bald bleibt es als weicher, eintrocknender, festklebender Schorf liegen, unter welchem sich die Heilung vollzieht. [103]) 1877. Pöhl: Neuer Zerstäubungsapparat zum Zweck der Desinfection. (Petersburger med. Wochenschr. No. 33 p. 288.) Strahllänge dieses Apparates 3–3½ Meter. [104]) 1877. Rinne: Die antiseptische Punction der Gelenke und das Auswaschen derselben mit Carbolsäurelösungen. (Centralbl. No. 49 u. 50. Orig.-Mitth.) aus dem Berliner städtischen Krankenhaus am Friedrichshain. [105]) 1878. Hueter, C.: Zur aseptischen Punction der Gelenke mit intraarticulären Carbolinjectionen. (Centralbl. f. Chir. No. 2. Orig.-Mitth.) [106]) 1877: Schröder: Ueber die Lister'sche Methode bei der Ovariotomie. (Berl. klin. Wochenschr. 34. 38. 39. [107]) 1877. Volkmann: Ueber einen antiseptisch behandelten und ohne Anchylose geheilten Knieschuss. (Berl. klin. Wochenschr. No. 35.) [108]) 1877. R. Kasemeyer: Beitr. zur antisept. und offenen Wundbehandlung. (Diss. Strassburg.) [109]) 1877. Eaton, J.: Complicirte Fractur der Tibia geheilt ohne Eiterung und ohne antiseptische Behandlung. (Brit. med. journ. April 28.) [110]) 1877. Barwell, R.: Ueber Anwendung der antiseptischen Behandlung bei Incisionen und Resectionen. (Brit. med. journ. April 28, May 5.) [111]) 1877. Dittel: Erfahrungen über die Wundbehandlung nach Lister. Wien. 8. 179 S. [112]) 1877. Wildt, H.: Die compl. Fracturen von October 1875—77) aus dem Berl. städt. Krankenhause am Friedrichshain). Centralbl. f. Chir. Orig.-Mitth. No. 47 u. 48. Casuistik. [113]) 1877. Schüller: Ueber die Bacterien unter dem Lister'schen Verbande. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VII p. 503). [114]) 1877. Stilling, B.: Geschichte eines hohen Steinschnitts unter Anwendung der Lister'schen Principien der Wundbehandlung. (Deutsche med. Wochenschr. No. 34.) [115]) 1877. Lister: A new operation for fracture of the patella. (Brit. med. journ. Vol. II p. 850.) Pferdehaare als Drain in das eröffnete Gelenk; Knochennaht, unter den strengsten antiseptischen Cautelen. [116]) 1877. Ders.: Untersuchungen über die Fermentation. (Brit. med. journ. Octbr. 6). [117]) 1878. W. Busch: Ueber die Anwendung des Lister'schen Verfahrens bei Verbrennungen. (Arch. f. klin. Chirurgie Bd. XXII Heft 1 p. 151.) Reinigung der Brandwunden selbst mit Zuhülfenahme des Spray, dann Bedeckung der verbrannten Stelle mit auf Leinewand gestrichener Borsalbe;

endlich der bekannte Verband mit Carbolgaze. [118]) 1878. R. Barwell: Some statistics of antiseptic operations in the year 1877. (The lancet Vol. I p. 306.) Statistik aus dem Charing-Cross Hospital in London. (Es sind auch Terebenverbände dabei.) [119]) 1878. Schröder: Bericht über 50 Lister'sche Ovariotomien, ausgeführt in Berlin vom 25. Mai 1876 bis 24. Februar 1878. [120]) R. Olshausen: Ueber Ovariotomie. Die Schutzmittel gegen septische Infection. (Volkmann's Sammlung klin. Vorträge No. 111.) [121]) R. Volkmann: Die Behandlung der complicirten Fracturen (ibid. No. 117 u. 118). [122]) R. Volkmann u. Genzmer: Ueber septisches und aseptisches Wundfieber (ibidem No. 121). [123]) Genzmer: Die Hydrocele und ihre Heilung durch den Schnitt bei antiseptischer Wundbehandlung (ibidem No. 135).

§. 113. Sobald das Lister'sche Verbandsystem allgemeiner bekannt wurde und man von den eminent günstigen Resultaten Kunde bekam, wurden selbstverständlich allerorten Versuche damit angestellt, dasselbe wurde kritisirt und analysirt, mit anderen Verbandarten verglichen, und dann nachdem man den oder die Hauptfactoren des ganzen Verfahrens, die der eine in der exacten Drainage, der zweite in der Reinlichkeit, der dritte in der Carbolsäure etc. gefunden zu haben glaubte, in der mannichfachsten Weise modificirt. Da das ganze Verfahren, besonders für den Anfänger, sehr complicirt erschien, so suchte man es zu vereinfachen, indem man entweder den Spray wegliess oder durch andre Schutzmittel ersetzte, den Mackintosh oder irgend einen anderen wasserdichten Stoff nicht zwischen die letzten Gazeschichten sondern über die letzte legte, mit nassen Gazebinden, welche besser halten, fixirte, die Zahl der Gazeschichten ad libitum manchmal in enormer Menge um das Glied wickelte u. dergl. Es ist öfter wie einmal behauptet worden, dass es ausser Lister nicht manchen Chirurgen gebe (auf dem Continent höchstens einige), die einen richtigen Lister'schen Verband anlegen könnten, jedenfalls sei zur exacten Ausführung genaues Studium und Jahre lang fortgesetzte Uebung erforderlich. Wären wir derselben Ansicht, so wäre das im Vorhergehenden unter dem Lister'schen Verbande angeführte Literaturverzeichniss sehr winzig ausgefallen, es würde ausser den Lister'schen Publicationen höchstens noch einige aufzuweisen haben, und die von allen Seiten gemeldeten höchst erfreulichen Resultate wären ebenso viele erfreuliche Resultate andrer nicht Lister'scher Verbände.

Die Kostspieligkeit des Verfahrens stellte sich bald hindernd in den Weg, man suchte das theure Silk protective durch Cottonprotective, Guttaperchapapier u. dergl. zu ersetzen, führte statt der Gaze die von v. Mosengeil empfohlene Jute, Watte, antiseptische Charpie, Papier u. dergl. ein. Ausserdem wurden dann alle möglichen Antiseptica ausser der Carbolsäure, womöglich billigere und bessere, an's Licht gezogen und verwerthbar gemacht; die historischen Studien endlich führten zu dem Resultat, dass antiseptiscche Wundverbände seit den ältesten Zeiten ausgeführt seien und von Lister nur in einer einseitig übertriebenen Weise mit unerhörten Umständen und Unkosten ausgeführt würden.

Wir geben im Nachstehenden nur in aller Kürze die durch Anregung des Lister'schen Verbandverfahrens ausgeführten und bekannt gewordenen antiseptischen Verbandverfahren wieder.

C. Verbände mit Carbolsäure.

§. 114. Hueter wendet die Carbolsäure in vielen Fällen in Form der permanenten Irrigationen an.

Bardeleben's Verfahren ist folgendes: Instrumente, Schwämme, Operationsgebiet wird mit 2—3% Carbollösung gereinigt und desinficirt, zum Spray 1½% Carbollösung; zur Unterbindung Catgut, zur Naht carbolisirte (durch siedendes Wasser, dem 10% Carbolsäure zugesetzt ist, gezogene) Seide oder Seegras, fil de Florence, Silk wormgut genommen, die Gaze wird durch Jute ersetzt, letztere wird zu kleinen bierfilzähnlichen Kuchen geformt und längere Zeit in 5% Carbollösung gelegt, vor dem Gebrauch in 1% Carbollösung ausgewaschen, stark ausgepresst und feucht über das Protective in dicken Lagen gelegt. Mullbinde. Sobald die aufgelegte Hand den Verband trocken findet, wird mit 1½% Carbolsäure angefeuchtet. Eiterflecke an der Oberfläche desselben werden mit 3% Carbolsäure benetzt und Jutekuchen übergebunden. Der Verband ist sehr billig.

§. 115. [1]) J. K. Wolf will bereits 1840 Versuche mit Carbolsäure angestellt und ihre günstige Wirkung zur Verhütung der erysipelatösen und purulenten Infection in Spitälern betont haben. (Lancet 1867 p. 410: On the use of carbolic acid. siehe Neudörfer: Die chirurgische Behandlung der Wunden. Wien 1877 pag. 30.) [2]) 1855 empfiehlt R. Schwartz Carbolsäure zu Räucherungen, Fussbädern, Waschen von Leinenzeug etc. Die hohe antiseptische Eigenschaft derselben wird in England bereits längere Zeit verwerthet, indem man Eisenbahnschwellen damit imprägnirt. [3]) 1858. Simpson wendet bereits das Dougall'sche Pulver bei Caries und Geschwüren an, es enthält 5% Carbolsäure. Im Edinburg med. journ. 1859/60 steht ein Artikel, in welchem die hohe desinficirende Wirkung der Carbolsäure hervorgehoben wird. [4]) 1859 fand nach Thamhayn bei den verschiedensten französischen, deutschen und spanischen Wundärzten die Carbolsäure Anwendung zu Verbandzwecken, dasselbe fand damals bereits in Italien, Marokko, Mexiko etc. statt. Maisonneuve gebraucht sie seit 1861, nachdem er bei Déclat ihre günstige Wirkung auf den Heilungsprocess, namentlich bei Decubitus gesehen hatte. Jul. Lemaire wendet ebenfalls die Carbolsäure seit 1861 an und gab ein grösseres Werk über dieselbe heraus, welches 1865 in 2. Auflage erschien: De l'acide phénique et son action sur les végétaux, les animaux, les ferments, les venins, les virus, les miasmes, et de ses applications à l'industrie, à l'hygiène, aux Sciences anatomiques et à la thérapeutique. Paris. Was die in diesem Werke abgehandelte therapeutische Verwendung der Carbolsäure betrifft, so erklärt L. die alkoholische Lösung für sehr ätzend, der Aetzschorf sei dünn und stosse sich ohne wirkliche Eiterung ab. Die gesättigte 5% wässerige Lösung reiche zur Heilung gangränöser Geschwüre aus. Den Carbolnebel hat er zunächst auf seine Wirksamkeit gegen pflanzliche Parasiten geprüft und sodann bei inneren Blutkrankheiten in Form des Nebels zu Inhalationen in Anwendung gebracht, ausgehend von der Ansicht, dass die Infection in der Regel durch die Lunge erfolge. Bei Wundverbänden kam der Carbolnebel nicht in Anwendung, vielmehr nahm L. dort in Carbollösung angefeuchtete Verbandstücke in Gebrauch. [5]) Déclat (Paris): Traité de l'acide phénique à la Médicine par le docteur Déclat, 1062 S. (vergl. Neudörfer: Chirurg. Behandl. der Wunden 1877 p. 25). V. sagt in der Vorrede: L'application de l'acide phénique n'est pas simplement l'application d'un médicament; c'est l'application d'une méthode thérapeutique, qui éclaire d'un jour nouveau toute la médicine, ferner nennt er die Carbolsäure un préservatif presque infallible de l'infection purulente und betont die günstigen entzündungswidrigen Wirkungen hypodermatischer Anwendung der Carbolsäure in 1—2% Lösung (Neudörfer). [6]) 1863 wird die Carbolsäure von Calvert gegen Nasen- und Rachenaffectionen aller Art empfohlen, Keith, Wilson, Yates (Canada) wenden sie gegen Pocken an, Ledgwick gegen Diphtheritis als Gurgelwasser, Lund bei Lupus etc. Husemann sagt, dass bereits in den meisten Officinen das Creosot durch die Carbolsäure verdrängt sei. [7]) 1864 gebrauchte Spencer in Edinburg die Carbolsäure zum

Bespülen der Wunden. [8]) 1865. Déclat: Nouvelles applications de l'acide phénique en médicine et en chirurgie aux affections occasionnées par les microphytes, les microzoaires, les virus, les ferments etc.

Das von Küchenmeister angewandte aus dem Steinkohlentheer gewonnene Spirol ist Phenol. Es ist lange Jahre zur Conservirung des Fleisches empfohlen (siehe Virchow, Hirsch Jahresber. I p. 445). K. wandte es mit bestem Erfolge bei inneren und äusseren Krankheiten an, besonders als zersetzungshemmendes Mittel. [9]) 1867 wurde Carbolsäurelösung auf Watte (von einem Missionar in Bengalen) benutzt, um den Wundcanal des Guineawurmes damit auszustopfen, und später die Extraction des Wurmes vorzunehmen. [10]) 1867. Maisonneuve (Gaz. des hôp. 6. Decbr. und Wien. med. Wochenschr. No. 25). Anwendung der Charpie mit Phenol 1 : 5. [11]) 1868. Huber, C. (München): Ueber den Gebrauch der Carbolsäure als Verbandmittel. (Deutsche Klinik 32.) Die Charpie wird verworfen, Lint in Carbollösung getaucht auf die Wunde, Abscesse etc. gelegt und Stanniolplatte mittelst einer Binde darüber befestigt. [12]) 1868. Wood, J: Carbolic acid and treatement. (Lancet Decbr. 12.) W. nimmt das cristallisirte Doppelsalz aus schwefelsaurem und carbolsaurem Zink, welches allmälig Carbol frei werden lässt (0, 2 – 0, 4 : 20 Aq). [13]) 1868. Syme u. Erichsen treten für die Carbolsäure als Wundverbandmittel ein, der erstere wendet die wässerige Lösung 1 : 30 und Carbolleinöl 1 : 5 (Pasta mit Kreide) mit Vorliebe an. [14]) Gutteridge (1869) nimmt Carbolöl 1 : 4 zu Verbänden, Williams 1 Carbol : 25 Alkohol. [15]) 1869. Aus dem London university college wird berichtet, dass die Carbolsäure nur bei grösster Sorgfalt gute Resultate liefere, am Meisten werden die Lösungen 1 : 20—40 befürwortet. Chlorzink sei jedoch mehr zu empfehlen. [16]) 1869. Mac Cormac: On the antiseptic treatement of wounds. (Dublin quarter journ. Febr. p. 52.) C. nimmt Carbol 1 : 30 zum Auswaschen der Schwämme etc., in die Wunde bringt er kein Carbol, die Compressen taucht er in Carbolöl 1 : 4, tränkt dieselben am folgenden Tag von Neuem und nimmt andre. Den Lister'schen Baldachin zu entfalten, wo man einen Abscess eröffnen will, hält er für überflüssig. [17]) 1869. Böhm, C: Ueber Lister's Methode der Behandlung von Abscessen, die Wirkungsweise und eine wesentliche Vereinfachung derselben. (Wien. med. Wochenschr. No. 59.) B. stellt dieselbe Paste wie Lister her, nur lässt er das Carbol weg, er behauptet, dabei eben so gute Resultate zu haben, wie mit Carbol. [18]) 1869. Roser: Zur Kritik der Lister'schen Abscessbehandlung. (Arch. f. Heilk. No. 2.) R. findet bei kleinen Abscessen das Verfahren gut, bei grossen erhält er nach der alten Methode eben so gute Resultate. [19]) 1870. Bardeleben: Ueber die äussere Anwendung der Carbolsäure. (Berliner klin. Wochenschr. No. 8); die reizende Wirkung der Carbolsäure wird betont, und an ihrer Stelle das Wood'sche sulfocarbolsaure Zink empfohlen. [20]) 1870. Ehrle, C: Anwendung der Carbolsäure bei Wunden, Geschwüren etc. in Form der Zerstäubung. (Württemb. med. Corr.-Bl. No. 24.) [21]) 1870. Manson ist der Ansicht, die Carbolsäure bringe eine oberflächliche Gerinnung des Eiweisses zu Stande und bedinge dadurch Luftabschluss. [22]) 1870. Aman: Salivation till följd af utwärter brek of Karbolspra. Hygiea Sv. läk, sällk. S. 99. [23]) 1870. Bill: Carbol ein locales Anästheticum bei Operationen. Bill erklärt sich gegen den stricten Lister'schen Verband, bestätigt Lemaire's Beobachtungen über Carbolsäure. An Stelle des Namens Carbol- oder Phenylsäure schlägt er den Namen Carbol vor. [24]) 1870. Wallace und Sandwell berichten über Todesfälle durch Vergiftung bei äusserlicher Anwendung der Carbolsäure. [25]) 1870. Sansom: On the sulfocarbolates and the antiseptic methods in med. (Brit. med. journ. Decbr. 24 p. 677.) [26]) 1870. Ummethum, J.: Experimentelle Beiträge zur Toxicologie des Creosot und der Carbolsäure. (Dissert. Göttingen 20 S. 8.) [27]) 1871. Brochin: De la gangrène produite par les pansements à l'acide phén. (Gaz. des hôp. No. 122.) Br. hatte die stärksten Carbollösungen, ja letztere fast in Substanz! auf die Wunden einwirken lassen. [28]) 1871. Goldsmith, J. empfiehlt wässerige Lösung von Carbol in Glycerin. [29]) 1871. D'Oyle, P. nimmt starke Carbollösungen bei allen vergifteten Wunden, Schlangenbissen hinzu, das Carbol beginnt Universalmittel zu werden gegen Scabies, venerische Vegetationen, Diphtheritis, Carbunkel etc. etc. Gegen Favus soll die Lösung 4 : 360 Aqua, 4 : 20 Fett vorzüglich wirken. [30]) 1871. White beobachtete Collapszustände nach Injection von Carbollösungen in Fisteln bei Necrosis tibiae. [31]) 1871. Makintosh, A.: Experiments with carbolic acid. (British med. journ. Aug. 5 p. 151.) Die chemische Wirkung der Carbolsäure wird behauptet, Abschliessung der Luft von der Wunde für unnöthig und die Keimtheorie für unhaltbar erklärt. [32]) 1871. Wood benutzt die Flüchtigkeit (Dämpfe) des Carbol in der Weise, dass er Mac Dougall's desinfecting powder (enth. 5% Carbol) bei Pyämie oder Erysipel

rund um das Bett streut, oder kleine Mousselinbeutel mit dem Pulver füllt und in unmittelbare Nähe der zu schützenden Wunde bringt. [33]) 1871. M. Fothergill: Acid. carbol. from a septic point of view. (Edinb. med. journ. Juni.) [34]) 1872. Burger erzielte mit Carbolsäure gute Resultate; strenge Lister'sche Verbände waren es nicht. (Arch. f. klin. Chir. XIII Heft 3.) [35]) 1872. Plugge (Groningen) weist nach, dass die Carbolsäure auf Microorganismen weit stärker einwirkt als Eisenvitriol, Chlorkalk, Kali hypermanganicum, Schwefelsäure, Chinin, Alkohol etc. [36]) 1873. Hamilton: Vergiftung durch Carbolbehandlung bei einer Incision von $4^1/_2$ Zoll Länge bei einem $4^1/_2$jährigen Kinde. Wegen der vielen vorgekommenen Vergiftungen mit Carbol schlägt Bond, Th. vor, den ungefährlichen Chloralalaun in Spitälern einzuführen. [37]) 1874. Hiller, A.: Zur Pathogenese des Carbolharns und Gährungserscheinungen desselben. Deutsche Klinik 4—5.) [38]) 1874. Billroth: Untersuchungen über die Vegetationsformen von Coccobacteria septica und den Antheil, welchen sie an der Entstehung und Verbreitung der accidentellen Wundkrankheiten haben. Versuch einer wissenschaftlichen Kritik der verschiedenen Methoden der antiseptischen Wundbehandlung. Berlin. Reimer 1874. gross 4. Tafeln. [39]) 1874. Bardeleben: Charitéannalen: Uebersicht der 1874 ausgeführten grösseren Operationen. [40]) 1874. Davaine, M.: Recherches relatives á l'action des substances antiseptiques sur le virus de la septicämie. (Gaz. méd. No. 4). Die in voriger Abhandlung vergleichend geprüften Antiseptica sind Carbolsäure, kieselsaures Natron, Schwefelsäure, Kali hypermanganicum, essigsaures Kali, unterschwefligsaures Natron, Borax, argentum nitricum, Sublimat, Chinin, Chromsäure. Letztere hat D. am stärksten wirksam gefunden. [41]) 1874. Nepveu: De l'existance des micrococcos et des bactéries sur les murs des salles d'hôpital. (Gaz. méd. No. 26 p. 333.) [42]) 1874. Zenscher, P.: Ueber die Wirkung des Carbol bei directer Application auf die Nerven des Gehirns und Rückenmarks. (Dissert. Greifswald.) [43]) 1875. Démarquay et Colin: De l'action des antiseptiques sur les organismes inférieurs. (Gaz. méd. No. 3.) [44]) Savory (Lancet Decbr. 4) berichtet von der vollständigen Resorption eines Blutergusses bei durch die Naht geschlossener Wunde nach Exstirpation einer Geschwulst ohne irgend welche antiseptische Massregeln. 1875 Spence (Brit. med. journ. Aug. 4) ist für Reinlichkeit, welche bei Amputationen mittelst reinen Wassers herzustellen sei. Die Amput.-Lappen werden mit Jodtinctur behandelt. [45]) 1875. Nepveu: Présence de bactéries dans les collections souscoutanées. (Gaz. méd. No. 11.) (N. fand Microorganismen in Hämatomen, Bubonen etc.) [46]) 1875. Buchholtz: Antisept. und Bacterien. (Arch. f. experim. Pathol. und Pharmacolog. Bd. 4 Heft 3). [47]) 1875. Schüller: Eperimentelle Beiträge zum Studium der septischen Infection. (Deutsche Zeitschr. Bd. VI Heft 1 und 2.) [48]) Mayer: Zur Wundbehandlung. (Zeitschr. f. pract. Med. No. 15.) M. hatte bei einer Fussgelenkresection unter antiseptischen Cautelen am 2. Tage Jauchung. Er hatte die Wunde mit 10% Carbol ausgewaschen, bis die Weichtheile »wie gekocht« aussahen. [49]) 1875. Schmitz, A.: Die Carbolsäure in ihrer klinischen Verwerthung. (Diss. Bonn.) [50]) 1875. Franzolini, F.: Contributo alla storia delle applicazioni dell' acido fenico in terapia chirurgica. (Giornale Veneto Aprile.) [51]) 1875. Bardeleben: Klinische Mitth. über antiseptische Behandlung.) (Vortrag in der Berliner med. Gesellsch. 12. u. 26. Mai. Berl. klin. Wochenschr. No. 25.) [52]) Kirkwood: Statistical report of the major operations performed by Prof. Spence in the Edinb. Royal Infirmary. (Med. Times and Gaz. March 13 p. 275.) Sp. spritzt die Wunden mit warmer Carbollöung ab, seltener mit Borsäure. Bei Amputationen liebt er Verbände mit Oacum, die bei starker Secretion täglich 2 mal gewechselt werden. [53]) 1875. Bidder lässt in der Privatpraxis den Spray fort. [54]) 1876. Czerny: Berl. klin. Wochenschr. No. 43 u. 44. [55]) 1876. Black, R.: Compound fractures treated antiseptically in the Greenock Infirmary during the course of twelve months. (Edinb. med. journ. Vol. II p. 396.) [56]) 1876. Trendelnburg: Ein antiseptischer Occlusivverband. (Orig.-Mitth. Centralbl. No. 9.) [57]) 1876. Callender, G.: Lectures on clinical precision. (Brit. med. journ. Vol. I p. 218, 277, 341.) C. bedeckt Amputationsstümpfe mit 3 Lagen Lint, welche in Carbolöl 1 : 16 getaucht sind, darüber Gummipaste, Werg und Binde. [58]) Ders. 1875: Antiseptic Japanese paper as a dressing for wounds and ulcers. Clinical Society of London. (Brit. med. journ. Marchs) Das Papier soll mit Salicylsäure und Mastix oder mit Carbolöl und Gummi getränkt werden. [59]) 1876. Burchardt: Ueber eine Modification des Lister'schen Verbandes. (Arch. f. klin. Chir. XX Heft 1.). Statt des Spray nimmt B. Carbolsäuredampf; das Lister'sche Lackpflaster stellt er her durch Eintauchen von Leinewand in spirituöse Schelllacklösung, der 10% Carbol zugesetzt ist, darüber Stanniol. An die Drainröhren setzt er Glasröhren mit Gummiballon zum Ansaugen des Wund-

secrets. [60]) 1876. Köhler: Der Carbol-Juteverband. (Deutsche med. Wochenschrift No. 18.) Jute wird zu Kuchen geformt durch die verschiedenen Carbollösungen antiseptisch gemacht und feucht zum Verbande benutzt. 1876. Ders.: Mittheilungen über die Wirksamkeit der Carboljuteverbände (ibidem No. 21—23.) [61]) Ders.: Die complicirten Fracturen des Jahres 1875. Charitée Ann. II. Jahrgang, an der chirurgischen Klinik von Bardeleben. Als antiseptische Verbandstoffe kommen namentlich Salicyl- und Carboljute in Anwendung. [62]) 1876. Guy's hospital Report (Chir. Jahresbericht für 1875. [63]) Wahl, Ed.: Einiges über Wundbehandlung. W. meint, da der Lister'sche Verband nicht gegen Fieber schütze, so müsse geruchloser unzersetzter Eiter auch Fieber machen können. [64]) 1876. Bericht des Krankenhauses Wieden (Wien) pro 1874 v. Mosetig irrigirt mit Carbolalkohol; parenchymatöse Injectionen von Carbol 2—3% in Wasser fand er bei hohem Fieber von guter Wirkung. [65]) 1876. Antal u. Reczey: Die chir. Klinik des Prof. J. Kovácz an der Kgl. Ungar. Univ. Budapesth 1871—1874. Carbolcharpie, Drainage. [66]) 1876. Callender: Heilung der Abscesse durch Ueberausdehnen mit Carbolwasser. (Brit. med. journ. Novbr. 4.) [67]) 1876. Esmarch: Die antisept. Wundbehandlung in der Kriegschirurgie. (Arch. f. klin. Chir. Bd. XX Heft 1.) [68]) 1877. Dumreicher, von: Ueber Wundbehandlung (Wien. med. Wochenschr. No. 6—10 modificirter Lister'scher Verband. Drainage, genaue Naht mit Catgut, Bedeckung der Wunde mit nicht anklebendem Material. Desinfection mit 4—8% Chlorzink. [69]) 1877. Münnich: Ueber die Verwendbarkeit des nassen Carboljuteverbandes in der Kriegschirurgie und über einige Versuche zur Herstellung billiger trockener antiseptischer Verbände. (Deutsche militärärztliche Zeitschr. VI. Heft 10.) M. empfiehlt zum Imprägniren der Jute 50,0 Carbolsäure, 200 Colophon., 250 Glycerin, 550 Spiritus. Die Carbolsäure wird in etwas Spiritus gelöst, der andre Theil Spiritus leicht erwärmt und dabei das Colophoniumpulver zugesetzt, beide alkoholische Lösungen dann vermischt und das Glycerin zugesetzt. (Obige Quantität langt für 1 ℔ Jute.) Die so präparirte Jute wird zerzupft und trocknet in 4 Stunden. Durch Zusatz von 50,0 Stearin wird das Zerzupfen erleichtert. [70]) 1877. Vergl. die Hospitalberichte der Spitäler zu Cöln, Krakau, Augsburg, Berlin (jüd. Krankenhaus), London, Innsbruck, Edinburg, Triest, Glasgow, Turin, Wien, Christiania, Riehen (bei Basel), Pesth, Basel. [71]) 1878. Ferguson, A. M. Gill: Note on the antiseptic dressing of wounds. (Edinb. med. journ. Januar p. 637.) F. empfiehlt carbolized tow (Werg) zwischen Protective und Gaze zu legen; bei stark secernirenden Wunden soll man in den ersten Tagen nach der Verletzung oder Operation Drainageröhrchen von der Wunde aus an den Rändern des Verbandes entlang nach aussen leiten in neben dem Bett stehende Schüsseln mit starker Carbollösung.

D. Antiseptische Verbände mit Salicylsäure.

§. 116. Die Salicylsäure ist in Wasser im Verhältniss 1 : 300 löslich, durch Zusatz von Alkohol kann die Lösung concentrirter gemacht werden. Thiersch hat die Carbolsäure wegen ihrer unangenehmen Nebenwirkungen, Eczembildungen, Intoxicationen, vollständig durch die Salycilsäure zu ersetzen gesucht, und weiterhin bei Ausführung seiner Verbände mit der Carbolsäure combinirt angewandt. Der Salicylspray 1 : 300 reizt zum Husten und Niessen. Dieselbe Lösung reicht zum Desinficiren der Hände, Instrumente etc. aus. Die Imprägnirung der Verbandstoffe, Jute, Charpie, Gaze, Watte u. dergl. geschieht am Besten in den bereits erwähnten Verbandstofffabriken; die in der Spitalapotheke zu Strassburg angestellten Versuche, die Stoffe mit Salicylsäure zu imprägniren, scheiterten daran, dass die dazu bestimmten Arbeiter den fortwährenden Reiz der Salicylsäure auf die Respirationsorgane nicht aushalten konnten. Am meisten kommt die Salicylwatte in Anwendung und zwar als 3 und 10procentige. Die speciellere Bereitung derselben siehe in Thiersch's weiter unten angegebener Publication in Volkmann's Sammlung klinischer Vorträge. In der Strassburger chirurgischen Klinik kommt die Salicylwatte in allen Fällen in An-

wendung, wo die Carbolsäure oder das Paraffin der Lister'schen Gaze Eczeme hervorruft, ferner sobald sich Carbolharn nach Carbolverbänden zeigt. Um das Ankleben der Watte zu verhüten, kann man eine einfache Schicht antiseptischer Gaze über das Protective und die Haut legen.

§. 117. [1] 1874. H. Kolbe: Ueber eine neue Darstellungsmethode und einige bemerkenswerthe Eigenschaften der Salicylsäure. (Journ. f. pract. Chemie. Bd. 10 Heft 1 u. 2 S. 89.) In demselben Blatt noch mehre Aufsätze von Kolbe, v. Maier, Müller. [2] 1875. Fleck: Ueber Benzoesäure, Carbolsäure, Salicylsäure, Zimmtsäure. München. [3] 1875. Salcowsky: Ueber die antiseptische Wirkung der Salicylsäure und Benzoesäure. (Berl. klin. Wochenschr. No. 22.) (S. fand die Benzoesäure viel stärker antiseptisch wirksam); Zürn auf Microorganismen die Carbolsäure stärker wirksam als die Salicylsäure, Fleck konnte auch die eminenten Wirkungen Kolbe's nicht vollkommen bestätigen. [4] 1875. v. Mayer u. Kolbe: Ueber die antiseptische Wirkung der Salicylsäure und Benzoesäure in Bierwürze und Harn. (Journ. f. pract. Chemie Bd. XXII p. 378.) [5] 1875. Vajda u. Heymann: Ueber den Werth einiger organischer Desinfectionsmittel (bes. der Salicylsäure). Wien. med. Pr. No. 5. 7. 8. 11. 12 15. 16. 19. 21. 23.) [6] 1875. Müller, J.: Ueber die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure gegenüber der Carbolsäure. (Berl. klin. Wochenschr. No. 19.) [7] 1875. Feser: Salicylsäure und ihre therapeutisch wichtigen Eigenschaften. (Arch. f. wissenschaftl. und pract. Thierheilkunde I. Heft 1.) [8] 1875. Kolbe: Chemische Winke für practische Verwendungen der Salicylsäure. (Journ. f. pract. Chemie N. F. Heft 13 p. 103.) [9] 1875. Salicylic acid in extensive burn. Anwendung einer Oelemulsion 1 : 16 im Rossevelt Hospital. New-York med. journ. Bd. XXI p. 610. [10] 1876. Lapper, E.: Ueber die antiseptische Wirkung der Salicylsäure. (Dublin journ. 61 p. 321 April.) On the antiseptic power of salicylic acid and certain of its compounds compared with other antiseptics, therapeutically considered. (Edinb. med. journ. Mai p. 328. Die Verhältnisszahlen für den Grad der antiseptischen Wirksamkeit sind nach L. folgende:

	1) bei gewöhnlicher Temperatur.	2) bei Körperwärme.
a) Salicylsäure aus Wintergrünöl	3	0
Kolbe's Salicylsäure in $2\frac{1}{2}$ Gewichtsth. phosphorsaurem NaO gelöst	3	1
b) Salicyls. KaO	3	1
» Zink	3	2
Sulfosalicyls. Zink	6	1
c) Carbolsäure	6	6
Sulfocarbols. Zink	9	1
d) Benzoesäure	6	5
e) Chinium sulf.	21	5
f) NaO bisulfurosum	3	0

[11] 1876. v. Sigmund: Ueber Verbandmittel und Verbandweise bei Syphilisformen. (Wien. med. Wochenschr. No. 5. 8. 17.) Salicyl, Phenol, Thymol etc. haben keinen specifischen Heilwerth. Lister's Verband wegen der Reinlichkeit gelobt. [12] 1876. E. Okolow: Ueber die Wirkung der Salicylsäure und Benzoesäure auf Fäulniss in Gährung. (Dissert. Petersburg.) [13] 1876. Bidder: Der Carbol-Salicylwatteverband in der operativen Privatpraxis. (Deutsche Zeitschr. f. Chir. VI p. 222.) [14] 1875. Thiersch: Klinische Ergebnisse der Lister'schen Wundbehandlung und über den Ersatz der Carbolsäure durch Salicylsäure. (Samml. klin. Vortr. No. 84 u. 85.) [15] 1877. Jones, D. R.: Ueber therapeutische Anwendung der Salicylsäure. (Lancet II 17. Octbr.) [16] 1877. Petit (Anwendung der Salycilsäure.) Bull. de thér. 93. p. 158. Août 30.) [17] 1877. Grellot: Ueber die äusserliche Anwendung der Salicylsäure. (Gaz. de Paris 29 p. 358.) [18] 1878. Production of albuminuria by salicylic acid. (Philad. med. Times 7, 78, Nr. 264 p. 156. Vergl. Gubler (Bull. gén. de thér. p. 378.)

E. Borsäureverband.

§. 118. Die Borsäure scheint seit 1872 zu typischen antiseptischen Verbänden angewandt zu sein und zwar zunächst in Schweden. Das

sogen. Aseptin ist ein Gemisch von 2 Borsäure, 1 Alaun und 18 Wasser, es soll weniger irritiren als Carbol, hat keinen unangenehmen Geruch und macht keine Intoxicationen. Eine Lösung von Borsäure in Nelkendecoct wird auch Amycos genannt. Letzteres erschwert die Schimmelbildung, hebt sie jedoch nicht ganz auf. Eine Paste aus Oel, Stärke und Aseptin aa wirkt stark antiseptisch. In kaltem Wasser ist die Borsäure schwer, in heissem leicht lösslich. Taucht man daher Verbandstoffe in solche heisse Lösungen und lässt erkalten und trocknen, so sind dieselben sofort imprägnirt. Lister präparirt sich seit 1873 auf diese Weise seinen Borlint, welcher stark aseptisch wirkt ohne zu reizen; derselbe kann trocken oder angefeuchtet zum Verbande benützt werden, er enthält etwa gleiche Gewichtsmengen Lint und Borsäure, und eignet sich besonders zum Verbande bei schlecht eiternden Geschwüren und Verbrennungen. Die Lister'sche Borsalbe besteht aus 1 Borsäure, 1 Wachs, 2 Paraffin und 2 Mandelöl, sie kann in vielen Fällen das Silk prodective ersetzen, bes. in Gegenden (am penis, anus), wo ein typischer antis. Verband schwer herzurichten ist, ferner bei plastischen Operationen zur Bedeckung der Nahtlinie.

[1]) 1872. Westerland, F.: Forsök med aseptin sasöm förbandsmedel. (Finska läk. sållskap handl. XIV S. 1.) [2]) 1872. Myström, C. (Upsala läkarefören. För. VII S. 382.) [3]) 1873. Godlee: (Lancet Mai 17 u. 24.) [4]) 1874. Thamhayn: Der Lister'sche Verband S. 240—266 Verbesserungen der Einzelnheiten des antiseptischen Verbandes. (Manuscript von Prof. Lister am 17. October an Thamhayn eingesandt.)

Jos. Lister (Lancet 1875 No. 18. 21. 23). Verschiedene Aufsätze über den antiseptischen Verband, speciell auch über Borsäure- und Boraxverbände, übersetzt von Lintpaintner: Lister's Borverband. München 1876. 33 S. [5]) 1876. Bédain: Sur les propriétés antiseptiques du borax. (Compt. rend. 82. 20 p. 1169.) Fleischconservirende Eigenschaft. [6]) 1876. Cane, L.: On boracic acid as an ordinary dressing for wounds. (Lancet I 22. May). [7]) 1877. Credé: Borsäure als Verbandmittel. (Berl. klin. Wochenschr. No. 22.) [8]) 1877. Polli, G.: Sulle proprietà antifermentative dell' acido boracico e sue applicazioni alla terapia. (Sep.-Abdr. ohne gen. Angabe.) Untersuchungen über die Borsäure in Bezug auf Zersetzungs- und Gährungshemmung an Bier, Milch, Urin, Blut, Fleisch etc. [9]) 1877. Neumann, J.: Ueber die Anwendung der Borsäure gegen Hautkrankheiten. (Pesther med. chir. Pr. No. 52 30. Decbr.) [10]) 1877. Batemann, A. W. (Brit. med. journ. Septbr. 22 p. 411) empfiehlt die Borsäure in Salbenform.

F. Thymolverband.

§. 119. In neuester Zeit ist von H. Ranke das Thymol als antis. Wundverbandmittel besonders empfohlen worden. Dieses Antisepticum, auch Thymiancampher genannt, in die Reihe der Phenole gehörig, ist ein kristallinischer in Wasser schwer löslicher Körper, welcher nach Ranke selbst in schwacher Lösung 1:1000, den viel stärkeren Carbollösungen an antiseptischer Kraft nicht nachsteht und zur Erzielung eines vollständig aseptischen Wundverlaufs, ganz analog den eigentl. Lister'schen Verbänden, geeignet ist, ohne die nachtheiligen Nebenwirkungen der Carbolpräparate zu besitzen. Zum Imprägniren der Verbandstoffe empfiehlt Ranke folgende Mischung: 500 Cetaceum, 50 Harz, 16 Thymol auf 1000 Gaze. Die fertige Verbandgaze enthält somit 1% Thymol *). Als Thymollösung für den Spray, zum Reinigen der Instrumente, zur Irrigation etc. dient die Lösung von 1 Thymol : 1000 Wasser (mit Zus. v. Alkohol 10, Gly-

*) Zu haben bei Jäger (Hirschapotheke) Halle.

cerin 20). Da die Secretion der Wunden unter Thymol viel geringer ist, als unter Carbol, so kann der Verband länger liegen bleiben, wodurch der an für sich hohe Preis des Antisepticum's (1 Kilo kostet 60 Mark, 1 Kilo Carbol etwa 3,2 Mark) mehr als aufgewogen wird, so dass mit Einrechnung der anzuwendenden Lösungen in toto der Thymolverband billiger werden soll, als der Carbolverband. Intoxicationen sollen absolut nicht vorkommen.

Die folgenden Notizen rühren aus den Arbeiten von Ranke und Lewin (siehe unten).

[1]) 1727. Neumann, C. (nach Lewin Entdecker des Thymol); Miscellanea Berolinens: de camphora, schied aus dem Thymianöl eine cristallinische campherähnliche Substanz ab, aber ohne Camphergeruch, das heutige Thymol. Leonard Doveri (Ann. de Chim. et de Phys. 3me S. T. XX p. 174) erhielt dasselbe durch Destillation des Thymianöls. [2]) 1853. Lallemand: Publicationen über Thymol. (Ann. d. Chem. et Pharmacie Bd. 101 u. 102.) [3]) 1865. Stenhouse, J.: Darstellung des Thymol aus der ostindischen Umbellifere Ptychotis ajowan (Destillation der Samen ergibt 5—6 % Thymol.) (Ann. d. Chemie Bd. 98 p. 307 ff.) Das Monardaöl (von Monarda labiata, Nordamerika) enthält ebenfalls Thymol. (E. A. Hoppe: Ann. der Chemie Bd. 58 p. 41). [4]) 1868. Bouilhon u. Paquet (Lille) (Bull. gén. de Thérapeut.) Versuche bei Wundverbänden, zu Inhalationen bei Lungengangrän, zur Zerstörung blossliegender Nerven in hohlen Zähnen. zum Conserviren des Fleisches, der Leichen etc. [5]) 1872. Sulima-Samuillo (Diss.) Einwirkung des Thymols auf Butter- und Zuckergährung. [6]) 1873. Peschechonow (Pharmac. Zeitschr. f. Russland): Hemmende Wirkung des Thymol auf Zuckerbildung durch Speichelferment etc.) [7]) 1875. Lewin, L.: Das Thymol ein Antisepticum und Antifermentativum. (Arch. f. path. Anatomie Bd. 65 Heft 2 p. 164.) Gährungsversuche und Application des Thymols auf Wunden. [8]) 1875. Husemann u. Valverde: Ein Beitrag zur Wirkung des Phenol und des Thymols insbesondere. (Arch. f. experim. Pathol. IV p. 285.) [9]) Buchholtz ibidem Bd. IV p. 1). [10]) 1868. H. Ranke: Das Thymol und seine Benutzung bei der antiseptischen Behandlung der Wunden. (Sammlung klin. Vortr. No. 128 6. Febr.) Das Thymol ist hier zunächst in einer grössern Zahl kleinerer Wunden und Verletzungen erprobt und sehr zweckmässig befunden, ferner hat es schliesslich auch bei einigen grösseren Operationen sich bewährt. Mittlerweile sind denn auch in anderen Spitälern Versuche mit Thymol gemacht worden, jedoch scheint man dort nicht so glücklich gewesen zu sein, als H. Ranke. (Siehe die Verhandlungen des Congresses der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Berl. klin. Wochenschr. 1878 No. 19.)

G. Verbände mit Alkohol und Chloral.

Alkohol.

§. 120. Alkoholverbände sind seit den ältesten Zeiten in Gebrauch gewesen, man betrachtete den Alkohol wie innerlich, so local als ein Reizmittel für die Nerven, als Anregungs- und Beförderungsmittel der Granulationsbildung und des Vernarbungsprocesses, namentlich in Form von Wein, (Bier besonders mit Salbey und ungesalzener Butter bei geschwollenen Schamtheilen nach der Geburt in Form von Fomenten); als Hämostaticum, indem er die Gewebe contrahire und Gerinselbildung begünstige; in Weingeist getauchte Tampons waren bei der Blutstillung fast stets zur Hand. De Villanova benutzte den Alkohol in Form von Branntwein, zu Heister's Zeiten ist der Alkohol eines der beliebtesten Wundverbandmittel, zu Desaults Zeiten kam er wieder mehr ab, um in neuester Zeit als Adstringens und Tonicum, dann aber auch als Desinficiens und antisepticum wieder mehr in Gunst zu kommen. Namentlich wird Alkohol mit den sonstigen antiseptischen Verbandmitteln, Phenol, Salicyl, Thymol etc., wo er zum Theil auch als Lösungsmittel dient, combinirt, eventuell daher auch mit zum Spray verwendet. Ettmüller machte auf den Werth des Spiritus vini bei Wundverbänden aufmerksam, nach ihm führte Belloste denselben als Wundverbandmittel ein. Alkohol in wässeriger Lösung wurde 1859 von

[illegible]

[illegible]

Chloral.

§. 121. Chloral wirkt in ähnlicher Weise desodorisirend und desinficirend, wie Alkohol. (Methylchloral wirkt schwächer als Aethylchloral.) [illegible] hat dasselbe schon lange bei Schanker, Augenkrankheiten, Stomatitis, Krebs, Ekzemen, Cystitis etc. angewandt. Keen und Dickson spülten 4% Lösung in der [illegible] Porta, Panum, Valerani wandten es zur Behandlung der Varicen an. Gaspard tränkte Charpie damit bei Hämorrhagien und Krebs. Guyon wandte 1%-Lösung gegen schmutzige Geschwüre an, fand die Vernarbung jedoch auf die Dauer beeinträchtigt. See, Cones, Panas bedienten sich derselben Lösung zum Auswaschen der Wunden, zu Bädern bei Blatternkranken (3:4 zu 1 Bade). Caine de Gassicourt und Féréol fanden 1% Lösung von sehr schwacher Wirkung, während stärkere Lösungen ätzen; sie verwirft als Dujardin-Beaumetz 1873 gerühmten Chloralverbände bei Gangrän. Keen 1874 nimmt 2% Lösung zur Behandlung der Geschwüre, benutzt es ferner gegen Erysipel, zur Conservirung der Leichen (1 : 100) etc.

[1]) 1873. Lucas: Chloral als Verbandmittel. (Lancet Vol. II p. [illegible]) [2]) 1873. Caignard, Ch.: Des applications externes de l'hydrate de Chloral. Thèse. Paris. 79 S. [3]) 1875. See: Sur l'usage du chloral en chir. (Journ. de thér. No. 14.) 1—2% Lösung wird besonders bei Erysipel, Ozaena, Stomatitis u. dergl. empfohlen. [4]) 1876. Lohmüller: Des usages externes du chloral. Paris. [5]) 1876. Peyraud, E. bediente sich einer Paste aus Chloral (mit Tragauth) an Stelle der Canquoin'schen als Vesicator: sie wirkt langsamer als Canthariden. [6]) 1876. Tizzoni (Lo sperimentale. Giugno p. 619) fand eine Lösung von 1—1,5 : 100 fäulniss- und gährungswidrig; er bediente sich d. Lös. 1—50 : 100 zum Eintauchen der Verbandwatte; bei Tripper sei jedoch nach Chloralinjectionen Cystitis zu fürchten. Salbe 4—12 : 100, Lösung 3—4 : 100 wirken gut antiseptisch. [7]) 1877. Gay, M.: Alcuni resultati ottenuti della medicazione cloralizzata nelle soluzioni di continuità delle parte molli. (Gazz. delle cliniche No. 39 u. 40.) 1½ Chloral : 100 Glycerin. [8]) 1877. Ivon: Chloral als blasenziehendes Mittel (Bull. de thér. 93 p. 362 Octbr. 15.)

H. Sonstige antiseptisch wirkende Wundverbände neuerer und neuester Zeit.

§. 122. Eine grosse Zahl der ätzenden Säuren und Alkalien, alle bleichenden Substanzen, die verschiedensten Chlor- und Jodpräparate, Kali Hypermanganicum, Liquor ferri sesquichlorati, Chinin, Pech, Steinkohlentheer (coaltar), Asphalt, (Bergpech, Judenharz), Benzoësäure und unzählige Andere sind auf ihre antiseptischen Eigenschaften vergleichend geprüft.

[1]) 1850. Chassaignac (Gaz. des hôp. 22) Tinct. aconiti als Vorbauungsmittel gegen purulente Infection. [2]) 1862. Desmartis: Campechenextract als Desinfectionsmittel. (Gaz. de Paris 23.) [3]) 1866. Hardy gebraucht die Präparate von Eucalyptus globulus local als Desinficiens in Form der Alkoholate (Tanningehalt). Injection des Decocts in Fisteln. Marès dasselbe als Adstringens und Hämostaticum bei phagedänischen Geschwüren. Das von Cloëz dargestellte Eucalyptol soll nach Gubler nicht das wirksame Princip sein und Rabuteau weist nach, dass die Blätter von Eucalyptus nur ein gelbes an der Luft sich schwarz färbendes Harz und Tannin enthalten; die australische Baumrinde enthält viel mehr ätherisches Oel, als die in Frankreich gewachsene. Gimbert, Cochet und Demarquay haben die starke antiseptische Wirkung bestätigt. [4]) 1866. Campbell empfiehlt das Chlorzink zum Wundverbande. [5]) 1867. Tillaux: Emploi de la charpie carbonifère comme désinfectant des plaies. (Bull. gén. de thér. p. 80.) Kohlenpulver als Desinficiens; dasselbe kann der Reinlichkeit wegen in kleine Säckchen genäht und aufgelegt werden. [6]) Dewar u. Balfour: Sulfurous acid dressing to recent contused wounds. 30,0 schweflige Säure : 180 Wasser und Glycerin als Verbandmittel. [7]) 1868. Verrier, E.: Du traitement des plaies par l'alcool de guaco. (Ann. d'Anvers. Jan.) Der Geruch der Guacotinctur sei dem des Steinkohlentheers, die Wirkung dem des Phenyls ähnlich. [8]) 1870. Rodefer: Schwefligsaures Natron mit Alkohol zur Nachbehandlung bei Amputationen. [9]) 1869. Siehe die Artikel von Lucas, Championière im journ. de méd. et chir. pratique. [10]) 1870. Fayrer, J.: On the use of petroleum or earthoil as an antiseptic in the treatement of surg. diseases. Med. Times and gaz. Jan. 22.) (Petroleum rein oder mit Oel resp. Glycerin $\overline{aa}$). [11]) 1870. Stirton, J.: Jodine as a topical application to wounds. (Med. Times and gaz. Vol. II p. 263.) Jodtinctur zerstört die Zersetzungskeime. [12]) 1871. Magnes Lahens (Pharmacien): Note sur le coaltar pulvérulent. (Bull. gén. de thér. Mai 15.) 2 Kohlenpulver + 1 gepulverten Steinkohlentheer zum Verband bei schlecht eiternden Wunden. [13]) 1871. Revillont: Pansement des plaies. (Aufstreuen von Bism. hydriconitr., oder plumb. carb.) [14]) 1871. Dougall: Chromsäure als Antisepticum. (Lancet Decbr. 16.) Die vis antiseptica der Chromsäure ist nach D. 10 × grösser als bei Carbol.
15 × » » » acid. nitr.
20 × » » » sublimat.
50 × » » » chloral.
[15]) 1871. Smith, C.: Sulfate of alaun as an antisept. [16]) 1871. Purdon, H.: Ozokerit as a therap. agent. (Dubl. quart. journ. Novbr. p. 383.) Ozokerit ist eine in Rumänien, am Kaukasus und kaspischen Meere vorkommende wachsähnliche Substanz, ein Kohlenwasserstoff, im unreinen Zustande schmutzig grün, von faseriger Structur, leicht schmelzbar; gereinigt ist die Substanz dem Wallrath sehr ähnlich, und wird in England viel zu Kerzen verwendet; ausserdem ist ein Oel darin enthalten, welches stark antiseptisch wirken soll; bei Eczem, Psoriasis, tinea, tonsurans, Scabies in Salbenform gebraucht. Ozokerit roh mit Oel zu Salben soll ebenfalls starke antiseptische Wirkung entfalten. [17]) 1873. Champouillon (Compt. rendu 76 p. 355) empfiehlt das kieselsaure Natron als Antisepticum, foetider Eiter coagulirt und wird geruchlos. Concentrirte Lösung tödtet die Microorganismen, als Topicum schützt die Lösung des Salzes die Wunden vor Resorption, vertreibt den Geruch etc. [18]) 1873. Picot: Experimente mit kieselsaurem Natron an septisch vergifteten Thieren. [19]) 1873. Rochefontaine: Versuche mit Chinin als Antisepticum. [20]) 1873. Buchanan fand, dass Chininlösung 1 : 250 die Reproductionskraft, 1 : 400 die Bewegungen der Microorganismen aufhebt; Bebrinsulfat, Strychnin, sulfocarbolsaures Natron, schweflichsaures Natron wirken ähnlich, besonders stark wirkt picrinsaures Kali. [21]) 1873. Lahens: Liqueur à base du coaltar pulvérulent. (Bull. gén. de thér. 15. August.) Gepulvertes Steinkohlentheer 100 : Alkohol 400 soll

einige Stunden in verschlossener Flasche macerirt und filtrirt werden. [22]) 1873. Beau Louis: Du traitement des plaies en général et en particulier d'un mode nouveau de pansement antiseptic par le coaltar et le charbon. Paris. [23]) 1874. Burow: Notiz in Bezug auf die essigsaure Thonerde und ihre Einwirkung auf Bacterien und Vibrionen. [24]) 1874. Emmert, C.: Ueber moderne Wundbehandlung. (Langenb. Arch. XVI p. 96.) [25]) 1874. Davaine, M.: Recherches relatives à l'action des substances antiseptiques sur le virus de la septicämie. (Gaz. méd. No. 4 p. 44.) Vergleichende experiment. Unters., welche ergaben, dass Carbolsäure 1 : 100, kieselsaures Natron 1 : 100, Schwefelsäure 1 : 1500, Chromsäure 1 : 3000, Jod selbst in Verdünnung von 1 : 10,000 noch wirksam waren. [26]) 1875. Fleck: Vergl. Unters. mit Benzoësäure, Carbolsäure, Salicylsäure, Zimmtsäure. München. [27]) (Watte und Theer zum Occlusivverband.) [28]) 1875. Sarazin: Nouvelle méthode d'occlusion antiseptique des plaies. (Arch. méd. Belg. Heft 9.) Watte und Theer zur Occlusion, Erneuerung des Verbandes womöglich nur alle 3—5 Tage; im Kriege seien solche Verbände besonders bequem und billig herzurichten. Ders. (Revue méd. de l'Est Juli und August.) Ueber Occlusion der Wunden. [29]) 1875. A. Guérin: Rôle pathogénique des ferments dans les maladies chir. (Gaz. hebdom. No. 4). [30]) 1876. Baierlacher: Die schweflige Säure als Antisepticum im Vergleich mit der Salicylsäure, Carbolsäure und Chlor. (Bayr. Intelligenzbl. 28 p. 391.) Die schweflige Säure übertrifft die übrigen bei Weitem. [31]) 1876. Wiss: Perubalsam zu Wundverbänden. (Berl. klin. Wochenschr. No. 48.) [32]) 1876. Curie, E.: L'acide picrique dans le traitement des plaies. (Revue de thér. med. chir. No. 24. Compt. rend. 83 p. 840.) Anwendung einer Lösung von 1 : 75 Wasser. [33]) 1876. Angerer: Die chirurgische Klinik im Juliusspitale zu Würzburg (unter Prof. Linhart) vom Februar 1875 bis Juli 1876. Ein Beitrag zur Wundbehandlungsfrage. Würzburg 1876. [34]) Dunlop, J.: Contribution to antiseptic surgery. (Med. times and gaz. 5. Febr. p. 139.) [35]) 1876. Soulez (Bull. gén. de thér. Aug. 30 p. 145) Phenylcampher (2$^1/_2$ Campher, 1 krist. Carbols.) mit Ol. olivarum, resp. infus saponariae, oder auch tinct. Quillajae zur Imprägnirung der Watte. [36]) Vallin: Desinfection mit heisser Luft. (Ann. d'hygiène 2 S. 48 p. 276 Septbr. [37]) 1876. Pollock: (Wien. med. Wochenschr. 7). Schwefelsäurelösung als Verbandwasser. [38]) 1876. Bryant: Cases of compound fracture, in which the wounds were closed with compresses soaked in compound tincture of benzoin. (Lancet Vol. II p. 747.) Tinct. benzoës zur Befeuchtung der Compressen, kein Spray. Sehr gute Resultate. Benzoesäure (wohlriechender Asand) zu Räucherungen und als Schminke von Alters her, und ebenso im balsamo traumatico (alkoholische Essenz) als balsamisches Wundwasser sehr lange gebraucht. Die Essenz gibt mit Wasser eine milchige Trübung, Jungfernmilch genannt. [39]) 1876. Charrière: De l'emploi de l'acide picrique dans les lésions du mamelon pendant la lactation. (Gaz. des hôp. No. 61.) Lösung 1—3 : 1000 Wasser zum Waschen der Brustwarzen. [40]) 1876. Esmarch: Die antiseptische Behandlung in der Kriegschirurgie. (Arch. f. klin. Chir. XX. Verhandlungen des V. Chirurgencongress.) [41]) 1876. Davy, R.: The dressing of wounds. (Brit. med. and surg. journ. Vol. II p. 847.) [42]) 1876. Graf: Watte- und Tanninverband. (Arch. f. klin. Chir. XX Heft 1.) [43]) 1876. Minich, A.: Cura antisettica delle ferite e proposta di un nuovo metodo. Venezia. 54 S. Empfehlung der von Polli in Mailand längst gebrauchten schwefligen Säure. [44]) 1876. P. Kraske: Versuche mit Benzoëverbänden. (Deutsche med. Wochenschr. No. 10.) [45]) 1876. C. Anders: Experim. Beiträge zur Kenntniss der causalen Momente putrider Intoxication. (Diss. Dorpat.) [46]) 1876. Hermant, E.: Note sur l'emploi d'un nouvel agent modificateur et antis. dans le traitement des plaies. (Arch. méd. Belg. Heft 6 p. 407.) Spirit. camph. + sol. calc. hypochloros aa zu Verbänden. [47]) 1876. Lucas Championière: Chirurgie antiseptique. Paris. [48]) 1876. Goldzobel: Zur Lehre von der Wirkung des Eucalyptols. Diss. Petersburg. [49]) 1876. Guillaumet: Du traitement des ulcérations chroniques et des plaies atoniques par le sulfure de carbone. (Gaz. des hôp. 73.) Schwefelkohlenstoff zur einmaligen Application, dann Aufstreuen von basisch salpetersaurem Wismuthoxyd. [50]) 1877. Sinclair: Complicirte Fracturen. Verbände mit Benzoëtinctur. (Brit. med. journ. March 24.) [51]) 1877. Mannoury: Les pansements antiseptiques en Allemagne. (Progrès méd. Octbr.) [52]) 1877. S. Gamgee: A note on antisepticism, and cotton wool. [53]) 1877. Vigier, F.: Préparation du coton picrique (1 : 160 Wasser). Revue de thér. méd. chir. No. 1. [54]) 1877. Credé, B.: Einiges über Fieber nach antiseptischen Operationen. (Centralbl. f. Chir. No. 12. Orig.-Mitth.) Die Abkühlung durch den Spray und die dadurch verursachte Nässe bedinge Erkältung, welcher Fieber folge. [55]) 1877. v. Dumreicher: Ueber Wundbehandlung. Wien. 8. 34 S. [56]) 1877. Neudörfer: Die chirurgische Behandlung der Wunden. Wien. [57]) 1877. Pingaud, E.: Ueber

neuere Verbandmethoden. (Gaz. hebdom. II S. 14 No. 32 u. 34.) [58]) 1877. Waddy: Ueber Anwendung des Terebens als antiseptisches Verbandmittel. (Brit. med. journ. Juni.) Das Tereben ist von Bond als kräftiges Desinficiens empfohlen. Nach Braidwood u. Vacher hat es starke germicide Wirkung, es ist von angenehmem Geruch, und entwickelt beim Verdunsten Ozon, reagirt neutral und wirkt nicht coagulirend auf die Albuminate. Eine Lösung von 30 : 1000 Wasser dient zum Waschen der Wunde und ihrer Umgebung, zum Eintauchen der Compressen, Binden etc. Die Verbände bleiben bei geringer Secretion event. sogar wochenlang liegen. [59]) 1877. Hamilton, R.: Ueber trocknen Wundverband. (Lancet I April und May.) [60]) 1877. Paquet: Ueber den Verband nach Amputationswunden. (Gaz. des hôp. No. 20.) [61]) 1877. Trendelenburg: Heilung der Hydrocele durch Schnitt und Drainage. (Berl. klin. Wochenschr. No. 2.) [62]) 1877. v. Scheven: Die antiseptische Behandlung auf den Verbandplätzen im Kriege etc. (Deutsche militärärztliche Zeitschrift Heft 6 p. 265.) [63]) 1877. Port: Die Antiseptik im Kriege (ibid. p. 283). Die Wunden sollen mit Pulver von Gummi, Amylum, Bolus, Kreide mit Zusätzen von Bor-, Salicyl-, Benzoësäure u. dergl. bestreut werden, es bildet sich mit dem Wundsecret ein schleimiges, für einige Zeit (Transport) antiseptisch wirkendes Gemisch. (Vergl. auch Schleifer: Bayr. Intell.-Bl. 1876. No. 22.) [64]) 1877. Schücking: Wie ist eine streng antiseptische Behandlung der Wunden des weiblichen Genitalcanals einzurichten. (Berl. klin. Wochenschr. No. 26.) Permanente antiseptische Irrigation.) [65]) 1877. Crosby, A. C.: A lost art in surgery. (Arch. of clin. surg. Vol. II p. 41.) [66]) 1877. Kasemeyer, R.: Beiträge zur antiseptischen und offenen Wundbehandlung. (Dissert. Strassburg.) [67]) 1877. Gault: Ueber Vaseline. (Revue méd. de l'Est Août 15.) Vaseline (auch gelatum petroleum genannt), ist eine bei gewöhnlicher Temperatur Schmierseifenconsistenz und Farbe darbietende geruchlose Substanz, durch Abdestilliren der flüchtigeren Kohlenwasserstoffe aus dem Petroleum, und Filtration des Restes durch Thierkohle gewonnen. Zu Verbänden scheint dieselbe seit der letzten Ausstellung in Philadelphia gebraucht zu sein. Stark antiseptische Eigenschaften fehlen ihr, dagegen eignet sie sich als Contituens für Salben bei (Carbol)-Eczemen. Wunden werden nach längerem Verbande mit Vaseline eigenthümlich trocken; die Vernarbung scheint retardirt zu werden. [68]) 1877. Waitz: Die chir. Klinik des Geh. R. Herrn Prof. Dr. Esmarch an der Universität zu Kiel 1875. (Arch. f. klin. Chir. XXI Heft 3 u. 4.) [69]) 1877. Pirocchi, P.: L'applicazione del Taynya nella cura del' ulcero fagadenico, delle piaghe scrofulose e della blenorrhagia. (Giornale ital. delle malattie veneree e della pelle dal D. Soresina. December. Obige Tinctur 10—40fach verdünnt wirkt Vernarbung befördernd, antiseptisch, tonisch und adstringirend. [70]) 1878. Goodall: Terebene as a dressing for wounds. (Edinb. med. journ. March. p. 779.) [71]) 1878. Ollier: Du traitement des plaies dans une atmosphère antiseptique limitée par un paroi transparent ou des pansements sous verre. (Revue mensuelle de méd. et de chir. No. 1.) Das verletzte Glied wird in einen Glasbehälter gesteckt, welcher mittelst Gummimanchette luftdicht am Gliede schliesst. Die unter dem Glas befindliche Luft wird durch zu- und abführende Schläuche, durch antiseptische Gase (Carboldämpfe) ersetzt; zum Abfluss der Wundsecrete ist ein besonderer Hahn angebracht.

Auch in der Augenheilkunde sind in neuester Zeit Versuche gemacht, durch methodisch durchgeführte, antiseptische Verbände Vortheile zu erzielen. Dr. v. Hoffmann in Baden-Baden wendet bei Iridectomien und Staaroperationen $^1/_2$—1% Carbollösung zum Zerstäuben (mittelst des Pulvérisateur von Galante No. 3) an. Ueber Mund und Nase wird ein Tuch gelegt. Verbandwechsel 4 Tage lang unter Spray. Die Conjunctivalsecretion soll auffallend geringer bei dieser Art der Behandlung sein, die Heilungsdauer kürzer. (Vergl. auch in Graefe's Archiv 24. Jahrgang Abth. I p. 33—52. 1878 den Aufsatz von Alfred Graefe: [72]) Ueber antiseptische Wundbehandlung mittelst Auflegen von Boraxläppchen und Borlint nach Staaroperationen. (G. hält den Spray für zu unbequem.)



Inhaltsverzeichniss.

Verzeichniss der Druckfehler.

Seite 6 Zeile 9 von unten muss es heissen der Hydrocele statt des.
» 8 » 6 » oben hinter überhaupt muss ein Komma.
» 8 » 11 « unten lies Bérenger statt Berenger.
» 9 » 24 » » » Calico statt Calicot.
» 10 » 14 » oben » Uytterhöven statt Uyterhoven.
» 10 » 5 » unten hinter ungleichmässig ein Komma.
» 12 » 15 » oben Flanellbinden muss in 2 Parenthese gesetzt sein.
» 13 » 3 » oben lies statt Garnbinden Gazebinden.
» 16 » 14 » unten hinter decken ein Komma.
» 33 » 5 » oben lies vererbte statt ererbte.
» 34 » 9 » oben hinter Stücke ein Komma.
» 35 » 11 » unten lies amidonné statt amidomé und Seutin statt Sentin.
» 35 » 15 » » » Paul statt Pauls.
» 36 » 13 » oben » Guéneau statt Guénau.
» 36 » 3 von unten kann »bereits« wegbleiben, da es in der Zeile vorher steht.
» 37 » 30 » oben lies Hartgummi statt Hartgummi's.
» 40 » 4 » unten » Kleiderhäkchen (Krämpchen) statt Kleidhäkchen.
» 43 » 13 » oben » der Schlauch statt den Schlauch.
» 43 » 18 » unten » A. Duus statt Asmus duns.
» 43 » 24 » » » tendons statt tendous.
» 44 » 27 » oben » Küpper statt Kupper.
» 44 » 28 » » » Deutsche med. W.-Schr. Nr. 43 statt 45.
» 44 » 20 » unten » méd. statt med.
» 45 » 22 » oben » beliebtesten statt beliebten.
» 45 » 7 » unten » Henrotay statt Heurotay.
» 46 » 2 » oben » Uytterhöven statt Uytterhoven.
» 46 » 4 » » » Buys statt Buis.
» 46 » 5 » » » fractures statt fraatures.
» 47 » 2 » » hinter dgl. ein Komma.
» 48 » 10 » » lies übertrifft statt übertraf.
» 48 » 18 » unten » keilförmiger statt kielförmiger.
» 53 » 3 » oben » ihr statt ihnen und der statt den.
» 53 » 16 » unten setze ein Komma hinter die Klammer, vor glossocomes.
» 53 » 14 » » lies plintheum statt plinthenm.
» 53 » 3 » » » Wiedenmann statt Wiedemann.
» 54 » 23 » » » en statt du.
» 56 » 4 » » » Kutiak statt Kuttiak.
» 57 » 10 » oben » Stevenson statt Steavenson.
» 58 » 3 » unten » Hohlschiene statt Holzschiene.
» 61 » 6 » oben » méd. statt med.
» 61 » 8 » » » fractures statt fracturer.
» 72 unter Figur 99 bitte hinter »Schraubenvorrichtung« noch hinzuzufügen: (nach Heine).
» 77 » 4 von oben lies Behandlung statt Bebandlung.
» 78 » 18 » unten » Praël statt Prael.
» 78 » 19 » » » Decke statt Ecke.
» 82 » 5 » oben » schlittenähnlichen statt r.
» 91 » 5 » unten » d'un mélauge statt d'une.
» 92 No. 16 Koppenstädter etc. bis zum Wort Folio fällt aus.
» 92 » 31 » » » méd. statt med.
» 93 » 31 » oben bei Nr. 59) hinter 1875 einzufügen: Schrauth.
» 97 » 15 » unten lies denselben statt dieselbe.
» 98 » 5 » „ » Rapport statt Ropport.
» 102 » 20 » » » bei statt nach.
» 105 » 20 » » » Kappeler statt Roser.
» 108 » 11 » » » Uytterhöven statt Utterhöven.
» 109 » 3 » oben » gelöschten Kalk statt Aetzkalk.
» 112 » 2 » » hinter 1870 setze: »Lender« statt der 2 Fragezeichen.
» 126 » 14 » » κεράννομι statt κεράννομ.
» 127 » 7 » » setze ein Komma hinter »London«.
» 128 » 13 » unten lies being statt Being.
» 134 » 19 » » setze ein Komma hinter »baumwollenes«.
„ 142 » 2 » » lies Carbolic statt cobralic.









